

MEDYCYNĄ DOŚWIADCZALNĄ I SPOŁECZNĄ

(Dawniej Przegląd Epidemjologiczny).

T O M X V .

WARSZAWA 1932

ZESZYT 3-4

Wpłynęło 1.V. 1932 r.

Z Zakładu Bakterjologii Wydziału Weterynaryjnego Uniwersytetu Warszawskiego
(Kierownik Prof. Dr. Z. Szymanowski).

PRZEBIEG INFEKCJI BANGOWSKIEJ U MYSZY BIAŁYCH¹⁾.

P o d a ł

ARTUR BER lekarz wet.

Kwestją zakażenia bangowskiego u myszy zajmowano się dotychczas bardzo mało. W całej dostępnej mi literaturze znalazłem zaledwie kilka prac i to przeważnie takich, które temat traktują tylko jako pomocniczy.

Pierwsze wzmianki o wpływie bakterij Banga na myszy białe znajdujemy u *Holtha* (1911), który stwierdził, że pałeczki ronienia zakaźnego zastrzyknięte dootrzewnowo wywołują w krótkim czasie śmierć myszy i szczurów. W 6 — 48 godzin po szczepieniu obserwował on nastroszenie sierści, natężenie ruchów oddechowych i sinicę. U myszy występowały na uszach czerwone, ostro odgraniczone plamy. Śmierć następowała w kurczach. Stężenie pośmiertne było silnie zaznaczone. Jeśli śmierć następowała w ciągu 1 — 5 dni, to otrzewna była wilgotna i zawierała znaczną ilość pałeczek Banga. We krwi występowały również bakterje, ale pojedynczo. W jamie brzusznej znajdowało się nieco leukocytów. Niektóre z nich zawierały pałeczki Banga. W wy-

¹⁾ Praca wykonana z zasiłku przyznanego przez Komitet Higieny Ligi Narodów.

jątkowych przypadkach śmierć następowała później, do 14 dni po szczepieniu, a wtedy w jamach piersiowej i brzusznej znajdowała się duża ilość płynu surowiczego lub surowiczo-włóknikowego z domieszką leukocytów.

U myszy szczepionych surowicą odpornościową, a potem zakażonych i padłych, występowały takie same zmiany, ale z mocno zaznaczoną fagocytozą.

U myszy szczepionych podskórnie buljonową hodowlą pałeczek Banga widoczne były często głębokie, śmiertelne nekrozy.

Autor podaje, że niektóre szczepy są dla myszy niezjadliwe, choć nie cytuje w swej pracy doświadczeń, na których zasadzie do wniosku tego dochodzi.

Zasadnicze doświadczenie *Holtha* o śmiertelnym wyniku infekcji bangowskiej u myszy, zostało przeprowadzone tylko na kilku myszkach. Dwie z nich otrzymały po 1,0 ccm., dwie po 0,5 i dwie po 0,2 ccm. hodowli buljonowej pałeczek Banga dootrzewnowo. Pierwsze dwie padły po 2 dniach, drugie po 7 i 8, a trzecie po 5 i 6. Dwie myszy zakażone innym szczepem dootrzewnowo w ilości 0,5 i 0,25 ccm. hodowli buljonowej padły po 2 dniach.

Opierając się na wynikach tego doświadczenia, użył autor myszy dla stwierdzenia wpływu surowic odpornościowych na organizm zakażony i na same prątki Banga. W tym celu bądź zakażał bakterjami Banga myszy szczepione uprzednio surowicą odpornościową, bądź też szczepił myszkom bakterje, które pozostawały czas pewien w zetknięciu z surowicą odpornościową. Na kilku myszkach badał też autor wpływ przesączów starych hodowli buljonowych bakteryj Banga. Część myszy ginęła, część jednak pozostawała przy życiu. W konkluzji autor stwierdza, iż zastrzyki zabitych hodowli buljonowych lub przesączów nie wywołują u myszy powstania wybitnej odporności, to też po zakażeniu wiele z nich ginie.

Jak widzimy z powyższego zestawienia, autor stwierdza w swej pracy, że myszy pod wpływem dootrzewnowych zastrzyków bardzo dużych ilości bakteryj Banga giną w krótkim czasie, bliższem jednak zbadaniem tego zjawiska się nie zajmuje. Znajduje on wprawdzie nieliczne bakterje we krwi myszy padłych,

nie podaje jednak żadnej wzmianki o występowaniu bakteryj we krwi i w narządach myszy, które pozostały przy życiu. Autorowi chodzi raczej o wpływ surowic odpornościowych, aniżeli o wpływ samego zarazka. Zasadniczym pytaniem jest czy surowica odpornościowa jest w stanie uchronić mysz zakażoną przed nieuchronnym, według autora, zejściem śmiertelnym. Autor nie daje jednak odpowiedzi definitywnej na to pytanie.

Zwick i Zeller (1912) potwierdzają wyniki badań *Holtha* i opisują, w uzupełnieniu zmian anatomopatologicznych obserwowanych przez niego, ostry obrzęk śledziony występujący u myszy zakażonych.

Ascoli (1915) podaje, iż w kilku przypadkach wykrył bakterje Banga w hodowlach z rozmaitych narządów, a szczególnie ze śledziony u myszy, które bądź z powodu zbyt małej ilości szczepionych bakteryj, bądź też wskutek uodpornienia, nie padły po zakażeniu pałeczkami ronienia zakaźnego. Bakterje wykrywał autor po długim okresie czasu dochodzącym do 2 miesięcy. Zmiany anatomopatologiczne nie były brane pod uwagę.

Fabyan (1912) zauważył, iż u myszy po zastrzykach podskórnych lub dootrzewnowych może wystąpić schorzenie chroniczne różne od opisanych przez poprzednich autorów, a podobne raczej pod wielu względami do schorzenia występującego u świnki morskiej po zakażeniu pałeczkami Banga. Niektóre myszy ginęły wskutek komplikacyj lub bez widocznych powodów. W sumie szczepił autor 30 myszy. Z tego 11 padło, a 19 zabito w 3—4 tygodnie po zaszczepieniu. U 13 z nich stwierdzono powiększenie śledziony. Autor twierdzi, że bakterje dają się wykazać w śledzionie do 22 tygodni.

Hagan (1922) szczepił myszy bakterjami Banga dla uzyskania odpowiedzi na pytanie czy nadają się one dla celów djagnostycznych oraz czy przenoszą zarazę z obór zakażonych do zdrowych. Myszy podzielone były na 5 grup, przyczem każda następna otrzymywała zawiesinę dziesięciokrotnie rzadszą niż poprzednia, jedynie grupa druga otrzymała zawiesinę tysiąckrotnie rozcieńczoną. W ostatniej grupie rozcieńczenie wynosiło 1:1000000. Zawiesina zasadnicza miała gęstość oznaczoną przy pomocy skali numerowanej wg. *Gatesa*. Jednym myszkom szczepiono 48-go-

dzinną hodowlę buljonową, innym zmytą hodowlą agarową. Wszystkie otrzymały po 0,5 ccm. płynu dootrzewnowo. Dla kontroli wyników zaszczerpił autor jednej śwince morskiej 0,5 ccm. zawiesiny w rozcieńczeniu tem samem co grupie V myszek. 6 myszy padło, przyczem na sekcji stwierdzono u nich zapalenie płuc. Śledziona była u niektórych zwierząt normalna, u innych powiększona, nawet trzykrotnie. Miano zlepane surowicy najwyższe wynosiło 320, przeważnie jednak 40. U niektórych myszek zlepników nie wykazano. Czas badania najdłuższy wynosił 27 dni. Posiewy ze śledziona były zwykle pozytywne, choć u dwu myszy szczepionych dużemi dawkami wypadły negatywnie. Świnka morska reagowała serologicznie pozytywnie.

Autor nie opisuje u żadnej ze szczepionych myszek wyników posiewów ze krwi.

W dalszej części pracy autor podaje wyniki badań myszy, które karmiono narządami świnki morskiej zakażonej cztery tygodnie wcześniej pałeczkami Banga. U myszy tych autor nie stwierdził zakażenia. W zestawieniu końcowem autor stwierdza, iż wrażliwość myszy zdaje się być nie mniejsza niż u świnek morskich, to też mogą one zastąpić świnki morskie dla celów djagnostycznych. Natomiast przy przenoszeniu zarazy w oborach myszy nie odgrywają roli, gdyż są bardzo mało wrażliwe na zakażenie per os.

Kwestją zakażenia myszy per os zajmowali się także *Sanderson i Rettger* (1923), którzy karmili myszy owsem z dodatkiem zawiesiny pałeczek Banga. Zakażeniu poddawano myszy kilkakrotnie, a jednak tylko 4 z ogólnej liczby 15 wykazały po 46-u dniach obecność specyficznych zlepników we krwi. Miana ich surowic wynosiły 50—100. Wyników posiewów z narządów autorzy nie podają, to też być może, że i u części myszy reagujących serologicznie negatywnie udałoby się wykazać obecność bakterji w organizmie.

Dalsza część pracy wspomnianych autorów omawia wyniki szczepienia myszy karmiącej 5 osesków. Ogółem wstrzyknięto starej myszy dootrzewnowo 1 ccm. zawiesiny pałeczek Banga, w dwu dawkach w odstępie czterodniowym. W 5 tygodni po pierwszym zastrzyku zabito wszystkie myszy. Aglutynacja była

u wszvstkich pozytywna w rozcieńczeniach 1:50 i 1:100. Na sekcji stwierdzono u matki znaczne powiększenie śledziony, w której widoczne były liczne białe plamki. Posiewy z nerek wykazały obecność bakterij Banga. Posiewy z innych narządów wypadły negatywnie. Autorzy przypuszczają, że aglutyniny przeszły z organizmu matki do małych i że oeseki nie były wcale zakażone. Zaznaczyć należy, że i ci autorzy mimo wprowadzenia myszy kolosalnej ilości bakterij, nie wykazali obecności pałeczek we krwi.

Wszystkie omówione powyżej prace nie przedstawiły wcale przebiegu zakażenia bangowskiego u myszy szczepionych mniejszymi ilościami zarazków oraz nie rozwiązały zagadnienia, czy myszy nadają się do szczepień djagnostycznych. Dla uzyskania odpowiedzi na te pytania przeprowadziłem opisane poniżej doświadczenia.

W pierwszej serii doświadczeń szczepiono myszkom zawieszinę pałeczek ronienia zakaźnego o znanej gęstości, poczem przeprowadzano w różnych odstępach czasu systematyczne badania poszczególnych narządów. Chodziło tu o określenie najmniejszej dawki zarazka, która jeszcze jest w stanie wywołać zakażenie oraz o stwierdzenie rozmieszczenia zarazka w poszczególnych narządach.

W dalszych doświadczeniach szczepiono myszkom mleko sterylizowane i rynkowe sztucznie zakażone pałeczkami ronienia zakaźnego oraz treść żołądków i jelit cieląt porzuconych, a to w celu sprawdzenia czy myszy nadają się do celów djagnostycznych dla stwierdzenia obecności lub nieobecności pałeczek Banga w materiałach podejrzanych, spotykanych stosunkowo często w praktyce laboratoryjnej.

Część ogólna.

Zwierzęta doświadczałne. Wszystkie doświadczenia wykonałem na białych myszkach pochodzących z jednej hodowli. Wiek szczepionych myszek wahał się w granicach od 4 do 5 miesięcy. Waga przeciętna wynosiła około 18 gramów. Dokładna waga poszczególnych myszek przed szczepieniem oraz przed zabiciem

podana będzie przy opisie wykonania każdego doświadczenia. W pierwszej serii badań używane były zarówno samce jak i samice, do doświadczeń pozostałych służyły w przeważającej ilości tylko samce. Myszy szczepione jednakowemi dawkami tego samego materiału przebywały we wspólnych, obszernych słojach. Pokarm dostarczany obficie składał się z chleba, owsa, buraków i wody.

Materiał do szczepień. W pierwszej serii doświadczeń szczepiono myszkom zawiesinę pałeczek ronienia zakaźnego krów Banga, uzyskaną przez splókiwanie płynem fizjologicznym hodowli na agarach skośnych. Szczepy B i M użyte do tych badań wyizolowane zostały przed około 4 laty z porzuconych płodów bydłych. Od tego czasu hodowane są one w laboratorium na pożywkach sztucznych. Są łatwo przeszczepialne i rosną dobrze w warunkach tlenowych nawet na zwykłych pożywkach agarowych. Wyraźny wzrost występuje w 48 godzin od chwili wysiania. Zmyte zawiesiny szczepów B i M mieszane były ze sobą w równych ilościach. Uzyskaną w ten sposób mieszaninę rozcieńczałem aż do gęstości odpowiadającej zmętnieniu wzorca złożonego z 1% chlorku baru w ilości 3 ccm. i z 1% kwasu siarkowego w ilości 97 ccm. Ta zasadnicza zawiesina w rozcieńczeniu 1:1000000 była kilkakrotnie wysiewana na płytki. Okazało się, że z 1,0 ccm. zawiesiny wyrastało przeciętnie około 850 kolonii, co daje po przeliczeniu na zawiesinę zasadniczą około $8\frac{1}{2}$ miljarda bakterij w 1 ccm.

Celem sprawdzenia czy inne szczepy pałeczek bangowskich, a szczególnie czy szczepy nierosnące jeszcze w warunkach tlenowych nie są dla myszy zjadliwsze od szczepów hodowanych przez szereg lat w laboratorium, zaszczepiłem kilku myszkom zawiesinę szczepów A, E i K, wyizolowanych świeżo z treści żołądków i jelit porzuconych cieląt pochodzących z różnych miejscowości.

Kilku myszkom zaszczepiłem zawiesinę pałeczek ronienia zakaźnego wyizolowanych ze śledziony myszki szczepionej swego czasu szczepami B i M, a to dla sprawdzenia czy pasaż przez myszki nie zwiększa zjadliwości pałeczek Banga w stosunku do myszek.

Chcąc się pozatem przekonać czy myszy nadają się do badań djagnostycznych przeprowadziłem szereg prób, szczepiąc myszkom treść żołądków i jelit cieląt porzuconych, nadsyłanych do Zakładu dla wykazania przyczyny ronienia. Dla kontroli szczepione były jednocześnie świnki morskie oraz zakładane były hodowle bezpośrednio z materiału badanego. W jednym przypadku zaszczepiłem także myszkom krew cielęcia porzuconego i w jednym wyciek z pochwy krowy porzutki.

Specjalne doświadczenia wykonane zostały dla uzyskania odpowiedzi na pytanie czy myszy nadają się do djagnostycznego badania mleka na obecność pałeczek ronienia zakaźnego. Badania te polegały na szczepieniu myszkom osadu i śmietany z mleka sterylizowanego przez kilkakrotne umieszczenie w parze bieżącej, a zakażonego następnie pałeczkami ronienia zakaźnego wskutek dodania zawiesiny zasadniczej szczepów B i M w ilości 0,1 ccm. na 10,0 ccm. mleka. Pozatem szczepiono mleko krowie rynkowe również sztucznie zakażone prątkami Banga. Mleko to zadano fioletem goryczkowym w rozcieńczeniu 1:8000, a to celem zahamowania rozwoju bakterij saprofitycznych. Następnie rozdzielono mleko na trzy części, poczem dodano do każdej z nich zawiesiny zasadniczej pałeczek B i M w ilości 0,1 ccm. zawiesiny na 10,0 cm. mleka części pierwszej, 0,01 zawiesiny na 10,0 ccm. mleka części drugiej i 0,001 zawiesiny na 10,0 ccm. mleka części trzeciej. Wszystkie próbki mleka wirowano następnie w ciągu pół godziny przy 3500 obrotów na minutę. Zebrane z każdych 10,0 ccm. mleka osad i śmietanę wstawiano po dodaniu 0,5 ccm. płynu fizjologicznego do cieplarki, gdzie w temperaturze 37° C. po upływie 1 godziny otrzymywano jednolitą mleczną zawiesinę w ilości około $1\frac{1}{2}$ ccm. Całą tę ilość szczepiono następnie jednej myszce.

Szczepienie. Zawiesina pałeczek bangowskich w roztworze fizjologicznym wprowadzana była podskórnie lub dootrzewnowo w ilości 0,1 ccm. Materiał pochodzący z cieląt porzuconych szczepiony był w ilości 0,5 ccm. podskórnie w okolicy brzucha. Zawiesina śmietany i osadu z mleka w płynie fizjologicznym, ze względu na dużą objętość, wprowadzana była jednocześnie i podskórnie i dootrzewnowo.

Badanie szczepionych myszy. Myszy szczepione nie wykazywały za życia żadnych dostrzegalnych objawów chorobowych i niczem się nie różniły od zwierząt zdrowych. Jedynie u nyszy szczepionych bardzo dużymi dawkami zarazka lub wielką ilością materiału badanego np. u tych, które otrzymały po $1\frac{1}{2}$ — 2 ccm. śmietany dootrzewnowo, można było zaobserwować zmiany w zachowaniu się, a mianowicie: nastroszenie sierści, przyspieszenie oddechu, niechętnie zmienianie miejsca, zamknięcie powiek oraz nieprzyjmowanie pokarmu. Stan ten mijał po kilku dniach bez śladu, czasem jednak trwał aż do zejścia śmiertelnego, które następowało w takich przypadkach stosunkowo wcześniej.

Objawem spostrzeganym bardzo często był znaczny ubytek na wadze dochodzący do 10 — 15%, a występujący szczególnie w ciągu pierwszych dwu tygodni po szczepieniu. Po tym czasie obserwowano przyrost na wadze.

W pierwszej serii doświadczeń pobierano w około 2 tygodnie po szczepieniu nieco krwi, celem przeprowadzenia aglutynacji próbnej. W tym celu wkładano ogonek myszki do ciepłej wody, a po rozszerzeniu naczyń krwionośnych obcinano koniuszki ogona. Wyciekającą krew w ilości 2 kropel chwytało do próbki zawierającej 0,9 ccm. płynu fizjologicznego. Szybkie zmieszanie płynów przeciwdziało krzepnięciu wskutek znacznego rozcieńczenia krwi. Po odwirowaniu zlewano płyn z nad osadu krwinek i używano do aglutynacji z zawiesiną szczepów B i M. W żadnym z badanych przypadków nie obserwowano zlepiania się prątków nawet w pierwszej próbce, to też w dalszych seriach doświadczeń zaniechano tego sposobu badania.

U kilku myszy krew pobieraną w opisany sposób wysiewano na płytki, przyczem udało się otrzymać hodowle pałeczki Banga. Pozytywne rezultaty uzyskuje się oczywiście tylko u tych myszy, u których mamy do czynienia z posocznicą bangowską, to też jedynie racjonalnym ogólnym sposobem badania okazało się dja-gnozowanie post mortem i dlatego wszystkie szczepione myszy, jeśli nie padły same, zostały zabite w różnych okresach czasu od chwili szczepienia. Czas ten wahał się w granicach od 24-ch godzin do 6 miesięcy. Myszki szczepione materiałem nieznanym

np. treścią żołądków cieląt porzuconych, badano zwykle w dwa i cztery tygodnie po szczepieniu.

Myszki zabijano przez przecięcie szyi. Cięcie było dokonywane od strony grzbietu. Spływającą krew w ilości około 1 ccm. chwytało w probówkę, a wyciśniętą surowicę używano po odwirowaniu do określania miana aglutynacyjnego w stosunku do pałeczek ronienia zakaźnego szczepów B i M. Miano to w jednym przypadku przewyższyło 5000, u przeważającej jednak ilości badanych myszek było mniejsze od 20. W takim przypadku oznaczano je w tablicach minusem.

Ze zmian anatomopatologicznych znajdujących na sekcji na szczególną uwagę zasługuje znaczne powiększenie śledziony, występujące niemal, że we wszystkich badanych przypadkach. Normalnie śledziona myszki ma długość około 1 cm., wagę około 0,12 grama, jest różowoczerwona i po otwarciu powłok brzusznych, przy miernie wypełnionym żołądku, jest niewidoczna. U myszy szczepionych długość śledziony sięgała do przeszło 3 cm., waga dochodziła do 0,4 gr., barwa była zwykle ciemnowisniowa, a u przeważnej ilości sekowanych zwierząt dolny koniec śledziony widoczny był zaraz po otwarciu jamy brzusznej, nawet przy znacznym stopniu wypełnienia żołądka.

Drugim z kolei często obserwowanym objawem był obrzęk gruczołów chłonnych krezkowych leżących w krezce jelit cienkich, a mających normalnie wymiar ok. $1 \times 2 \times 8$ mm. Długość ich przekraczała u niektórych badanych myszy 20 mm. Należy tu oczywiście wziąć pod uwagę fakt, że na szczycie trawienia gruczoły te są zawsze powiększone.

W nerkach nie obserwowałem widocznych zmian makroskopowych w ani jednym przypadku, natomiast kilkakrotnie widziałem zmiany w wątrobie, w postaci ognisk nekrotycznych, żółtawopomarańczowych, o nieregularnych brzegach, drążących w głąb mięszu na 1 — 2 mm., a rozrzuconych po całej dolnej i górnej powierzchni wątroby. Na błonach surowiczych jamy brzusznej, podobnie jak w pozostałych narządach, żadnych zmian nie zauważyłem.

Dla sprawdzenia w jakim narządzie ustroju zakażonego lokalizują się zarazki ronienia zakaźnego, przeprowadzono w pierw-

szej serii badań systematyczne posiewy z poszczególnych narządów na płytki agarowe o $pH = 7,2$. Każdy narząd był przed posiewem opalany, następnie przecinany odkażonymi alkoholem noryczkami i wreszcie przeciągany powierzchnią przekroju po płycie agarowej. Pozostała na płycie ilość materiału rozprowadzano równomiernie oczkiem. W ten sposób unikano przenoszenia zarazka z jednego narządu do drugiego i otrzymywano w posiewach rezultaty odpowiadające możliwie najdokładniej warunkom jakie panowały w ustroju za życia. Opisanym systemem zbadano następujące narządy: śledzionę, wątrobę, nerki, macicę, jądra, woreczki nasienne, trzustkę, gruczoły chłonne krezkowe, płuca i serce. Pozatem dokonano też posiewów ze krwi, płynu z otrzewny i z mięśni. Krew pobierano z serca. Płyn z otrzewny zbierany był oczkiem zaraz po otwarciu powłok brzusznych.

Zależnie od tego czy zarazki szczepione zwierzętom doświadczalnym rosły już w warunkach tlenowych czy też nie, wstawiano płytki z posiewami bądź bezpośrednio do termostatu, bądź też wpierw pod klosz wypełniony gazem świetlnym i dopiero wraz z nim do cieplarki. Po upływie 2—3 dni przeprowadzano badanie płytek. Niejednokrotnie otrzymywano tylko czyste hodowle pałeczek Banga, czasem jednak, a to szczególnie u myszy padłych oraz w narządach, które mogą się w pewnych warunkach komunikować ze światem zewnętrznym jak macica, woreczek nasienny i płuca, występowała bardzo różnorodna flora bakteryjna. I tak na przykład spotykałem *bac. proteus*, *bac. coli*, *streptococci*, *staphylococci*, *pneumococci* oraz różne kolonie bliżej nieokreślonych zarazków, których wygląd przypominał bardzo kolonie prątków Banga. W takim przypadku wyizolowanie czystej hodowli pałeczek ronienia zakaźnego napotykało na znaczne trudności, szczególnie, że kolonie tych bakterij występowały nieraz zaledwie w ilości 1 lub 2 na całej płycie.

Wszystkie podejrzane kolonie przeszczepiano na agary skośne i buljony, obserwując, czy występuje wzrost charakterystyczny dla pałeczek Banga. Po stwierdzeniu przy pomocy mikroskopu obecności drobnych pałeczek Gr— przypominających wyglądem pałeczki ronienia zakaźnego, nastawiano aglutynacje dajagnostyczne badanych szczepów z wysokowartościową surowicą zlepiającą

pałeczki Banga, a uzyskaną na królikach przy pomocy szczepów B i M. Wystąpienie aglutynacji zupełnej do pełnego miana surowicy upoważniało do uznania badanego szczepu za bakterję ronienia zakaźnego krów Banga.

W rezultacie okazało się, że narządami, z których posiewy wypadają pozytywnie w przeważającej ilości przypadków są śledziona i gruczoły chłonne krezkowe. Niemniej prawie często udawało się uzyskać hodowle z posiewów ze krwi i płuc, to też w następnych serjach doświadczeń, gdzie chodziło tylko o stwierdzenie obecności zarazka u zwierzęcia doświadczalnego jak np. tam, gdzie szczepiono materiałem nieznanym, śmietaną lub treścią żołądków i jelit cieląt porzuconych, zakładano hodowle przede wszystkim ze śledziony, gruczołów chłonnych krezkowych, płuc i krwi.

Część szczegółowa.

Doświadczenie I.

W pierwszym doświadczeniu chodziło mi o zbadanie czy myszy wogóle reagują na zakażenie zarazkiem bangowskim, czy zarazek jest dla nich zjadliwy, czy udaje się go po szczepieniu wyizolować z organizmu zwierzęcia badanego i do jakiego czasu się to udaje oraz, i to najważniejsze, z jakich narządów uda się otrzymać hodowle pałeczek ronienia zakaźnego czyli innemi słowy, w jakich narządach zarazek się lokalizuje. Pytanie to miało z pewnych względów zasadnicze znaczenie, gdyż jak wiadomo, nie wiemy dotychczas dokładnie w jakich narządach u krowy przebywa zarazek w okresie pomiędzy jednym, a drugim porzuceniem, a tembardziej nie wiemy gdzie zarazek się lokalizuje, gdy organizm krowy po kilku porzuceniach jest już uodporniony przeciwko samemu ronieniu, a jednak występują objawy ogólne w postaci np. nieregularnego podwyższenia ciepłoty wewnętrznej, a nawet wydalania zarazków z mlekiem i wodami płodowymi. Smith udowodnił, że cielęta pozornie zdrowe urodzone przez krowy, które przedtem kilkakrotnie roniły, giną często wskutek zapa-

lenia płuc wywołanego prątkami ronienia zakaźnego. Schumann i Lerche wykazali, że krowy pozornie już zdrowe mogą nawet po 7 latach po ostatniem porzuceniu wydalać pałeczki ronienia zakaźnego z mlekiem. Fakty te świadczą niezbicie o tem, że prątek Banga przebywa w ustroju bydła zakażonego bardzo długo i że krowy pozornie zdrowe nadal są nosicielkami tego zarazka. Wiemy, że w ciągu kilku dni po porodzie udaje się wykazać obecność prątków ronienia w wycieku z macicy, ale już po upływie 8 — 10 dni wyciek z macicy jest zupełnie jałowy (Lerche). Po tym czasie zjawia się zwykle zarazek w mleku, choć może tam występować i wcześniej, Tłomaczą to wędrówką zarazka (czyżby drogą krwi?) z utajonego ogniska lub świeżo z wrót zakażenia np. z przewodu pokarmowego do macicy, a stąd do gruczołu mlecznego. Jeśli zarazek wędruje do gruczołu mlecznego z pominięciem macicy, to zjawić się on tam może jeszcze przed porodem (Krage). Najczęściej jednak zarazek zjawia się w mleku w 7 — 11 dni po porodzie (Lerche). Wydalanie bakterij z mlekiem trwa zwykle krótko t. j. do jednego miesiąca, czasem jednak wykazać można zarazki w mleku w ciągu kilku miesięcy. Sven Wall przypuszcza, iż w tych przypadkach, gdzie chodzi o dłuższe wydalenie zarazka z mlekiem mamy do czynienia już z zakażeniem wtórnem i że zakażenie pierwotne mleka ginie zawsze w 4 — 6 tygodni po ocieleniu lub porzuceniu. Nie wnikając teraz w ocenę słuszności lub niesłuszności tego twierdzenia, zaznaczyć jednak trzeba, że wypadki dłuższego ponad 6 tygodni wydalania zarazków z mlekiem są stosunkowo rzadkie. Zwykle po tym czasie zarazki znikają z mleka i wtedy nie udaje się ich wykryć w żadnej wydzielinie lub wydalinie ustroju. Krew okazuje się przy badaniu najzupełniej jałowa. Zławałoby się, że zarazek z ustroju znikł, a jednak przy następnej ciąży zjawia się znów w macicy i w mleku i cały proces się ponawia. Badania pośmiertne na rzeźniach absolutnie nie wyjaśniły sprawy i do dnia dzisiejszego nie wiemy właściwie, gdzie zarazek w ciągu kilku miesięcy się kryje. Jedynie systematyczne badania poszczególnych narządów krów zakażonych, a w pierwszym rzędzie gruczołów chłonnych mogłyby nam dać być może odpowiedź na powyższe pytanie.

Badanie myszy nie wyjaśniło ostatecznie tego zagadnienia, gdyż jak wynika z tablicy I mamy u tych zwierząt do czynienia z bardzo długotrwałą posocznicą o charakterze jednakowoż łagodnym, nie śmiertelnym. Niema tu analogji z przebiegiem zakażenia u krów, gdzie zarazek we krwi występować ma bardzo rzadko i jedynie w ciągu bardzo krótkich okresów czasu. Możliwe, że w okresie wędrówki z utajonego ogniska do macicy lub gruczołu mlecznego oraz z macicy do gruczołu mlecznego udałoby się wykazać u krów obecność pałeczek Banga we krwi. Doświadczenia takie nie były jednak robione, a to ze względu na wielką trudność uchwycenia odpowiedniego momentu do badania.

W doświadczeniu I zaszczipiono 24. IX 1931 r. 9 myszkom podskórnie po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek ronienia zakaźnego szczepów B i M o gęstości około 8,5 miljarda w 1 ccm. Waga myszy wynosiła: 19, 19, $19\frac{1}{2}$, $19\frac{1}{2}$, $19\frac{1}{2}$, $19\frac{1}{2}$, 20, $20\frac{1}{2}$ i $20\frac{1}{2}$ gr. przeciętnie zatem 19,7 grama. Dla kontroli zmian wagi, któreby wystąpić mogły u myszy szczepionych, oddzielono 9 myszek zdrowych o przeciętnej wadze 19,4 grama i hodowano w tych samych warunkach co myszy szczepione. U myszy szczepionych nie zaobserwowałem żadnej reakcji na wprowadzenie do ustroju stosunkowo znacznych ilości zarazków.

Mysz Nr. 1 została zabita dnia 25. IX, a więc w 24 godziny po szczepieniu; przed zabiciem ważyła ona 18 gr. Na sekcji nie stwierdzono żadnych widocznych zmian anatomopatologicznych. W miejscu zastrzyku pod skórą widoczne było lekkie przekrwienie. Posiewy ze śledziony, wątroby, nerek, macicy, płuc, gruczołów krezkowych, płynu z otrzewny oraz ze krwi wykazały obecność dużej ilości pałeczek Banga w tychże narządach. W surowicy myszki nie wykazano obecności zlepeków w stosunku do pałeczek Banga.

Mysz Nr. 2 została zabita dnia 1. X, a więc w 7 dni po poprzedniej; waga dochodzi tylko do 16,5 gr. Pozostałe myszy ważą: 14,20, dwie po $16\frac{1}{2}$ i trzy po 18 gr. Myszy kontrolne utrzymują swą przeciętną wagę na poziomie 19,2 grama. Na sekcji stwierdzono wczesny okres ciąży oraz nieznaczne powiększenie wszystkich gruczołów chłonnych jamy brzusznej. Posiewy z narządów tych samych co u myszy Nr. 1 oraz z płodów i ze krwi wypadły pozytywnie. Na płytkach wysianych materiałem z nerki oraz płynem z otrzewny wzrost był nieco słabszy niż na pozostałych płytkach. Surowica myszki badanej nie zlepiała zupełnie pałeczek bangowskich.

Mysz Nr. 3 o wadze 14,5 gr, zabita dnia 8. X, a więc w 14 dni po szczepieniu, wykazuje znaczne powiększenie śledziony, której długość wynosi 2,2 cm., wa-

T A B L I C A I.

Nr. myszy	Śmierć po dn	Waga myszy	S e k c j a		Śle- dziona	Wątroba	Nerka	Macica	Jądro	Wore- czek na- sienny	Grucz- oły krez- kowe	Płyn z otrzew.	Płuca	Krew	Miano zlep- ne surowicy	U w a g i
			Śledzio- na	Grucz- oły krez- kowe												
1	1	18,0	N	N	+++	+++	+++	+++	O	O	+++	+++	+++	+++	—	
2	7	16,5	N	N	+++	+++	++	+++	O	O	+++	++	+++	+++	—	
3	14	14,5	D—2,2 W—0,26	D—1,6	+++	+++	++	+++	O	O	+++	+++	—	+++	80	
4	23	16,0	D—2,3 W—0,3	D—1,4	+++	++	++	O	+++	+++	+++	+++	+++	+++	640	
5	41	16,5	D—1,9 W—0,23	D—1,3	+++	+++	+++	O	+++	—	+++	++	+++	+++	5120	
6	62	14,5	N	N	+++	+++	+++	+++	O	O	+++	+++	+++	+++	O	Padła. Posiew z bą- błowca +++
7	83	16,0	D—1,4 W—0,21	N	+++	++	++	O	+++	++	+++	+++	+++	+++	O	Padła. Posiew z tre- ści jelita — (bac. coli, bac. proteus)
8	112	18,5	D—2,1 W—0,27	N	+++	++	+++	O	++	+++	+++	+++	+++	+++	1280	
9	184	20,0	D—3,4 W—0,4	D—1,6	+++	+++	+++	O	++++	+++	+++	++	+++	+++	1280	Posiew z mięsn. +++ Posiew z trz. stłk. +++ Posiew z roznia +++

Myszy szczepione podskórnice zawieszoną pałeczek szczepów „B” i „M” w ilości 0,1 ccm. Gęstość zawiesiny ok. 8,5 miliarda bakterij w 1 ccm. Oznaczenia i skróty:

N — normalna(c)
D — długość w cm.
W — waga w gr.
O — nie badano
— brak wzrostu lub miana
+++ mniej niż 10 kolonii na płycie
+++ więcej niż 10 kolonii na płycie
+++ wzrost obfity
+++ wzrost bardzo obfity

ga zaś 0,26 gr., co wynosi 1,8% wagi całego ciała. Gruczoły chłonne krezkowe są również powiększone i osiągają długość 1,6 cm. Ściany jamy brzusznej są przekrwione. W posiewach ze wszystkich narządów i ze krwi wyrosły bardzo licznie kolonie pałeczek Banga. Słabszy wzrost wykazują posiewy z nerki, zupełny zaś brak wzrostu występuje na płytce wysianej materiałem z płuc. Miano zlepane surowicy wynosiło 80.

Mysz Nr. 4 o wadze 16 gr. zabita 17.X wykazała na sekcji znaczne powiększenie śledziony i gruczołów krezkowych. Długość śledziony dochodzi do 2,3 cm., waga do 0,3 grama, co w stosunku do wagi całego ciała daje 1,88%. Zaobserwowano bardzo obfity wzrost na płytkach wysianych materiałem ze śledziony i płynu z otrzewny, obfity na płytkach ze krwi, gruczołów krezkowych, jądra i woreczka nasiennego, średni w posiewach z wotroby, nerek i płuc. Miano zlepane surowicy wynosiło 640.

Mysz Nr. 5 zabita 4.XI ważyła 16,5 gr. Obok miernego powiększenia gruczołów krezkowych wykazuje prawie dwukrotne powiększenie śledziony, która dochodzi do 1,9 cm. długości. Posiewy wypadły pozytywnie ze wszystkich narządów oraz ze krwi. Wzrost słabszy wykazują posiewy z płynu z otrzewny, zupełny zaś brak wzrostu występuje na płytce wysianej nasieniem wyciśniętym z woreczka nasiennego. Miano zlepane surowicy w stosunku do pałeczek ronienia zakaznego wynosiło 5120.

Pozostałe przy życiu szczepione myszy ważą: 18, 18, 19½ i 22½ gr., mamy tu więc do zaznaczenia przyrost w stosunku do wagi z dnia 1.X. Przeciętna waga myszy kontrolnych wynosi 19,8 grama.

Mysz Nr. 6 padła 25.XI. Waga jej wynosiła 14,5 gr. Na sekcji znaleziono na wątrobie bąblowca o średnicy około 7 mm., a w jelitach dwa tasieńce z rodzaju *Cladotaenia* długości około 18 cm. każdy. Śledziona i gruczoły chłonne krezkowe nie wykazywały makroskopowo żadnych zmian. Posiewy z wątroby, nerki i płynu z otrzewny wykazują bardzo obfity wzrost pałeczek bangowskich. Mniej obfity jest wzrost w posiewach ze śledziony, macicy, gruczołów krezkowych i krwi, a stosunkowo słaby z płuc. Posiew z treści bąblowca wypadł pozytywnie. Na płytce wyrosły liczne kolonie pałeczek Banga. Miana zlepnego surowicy nie badano ze względu na niemożność uzyskania krwi.

Mysz Nr. 7 padła 16.XII. Ważyła 16 gramów. Na sekcji znaleziono w jelicie tasieńca z rodzaju *Cladotaenia* długości 15 cm. Pozatem stwierdzono znaczne przekrwienie otrzewny oraz powiększenie śledziony, która dochodzi do 1,4 cm. długości, a waży 0,21 grama. Gruczoły chłonne krezkowe były niezmienione. Posiewy z treści jelit wypadły negatywnie (*bac. coli*, *bac. proteus*), natomiast ze wszystkich pozostałych narządów pozytywnie. Miana surowicy nie badano.

Mysz Nr. 8 zabita 14.I. Ważyła 18,5 grama. Gruczoły krezkowe nie wykazywały na sekcji żadnych zmian, natomiast śledziona była powiększona do 2,1 cm. długości; waga jej wynosiła 0,27 grama. Posiewy wypadły dodatnio ze wszystkich narządów, przyczem z wątroby, jądra i płuc wzrost był nieco słabszy, niż z pozostałych organów. Miano zlepane surowicy wynosiło 1280.

Mysz Nr. 9 zabita 25.III, a więc w 6 miesięcy po szczepieniu, ważyła 20 gr. Na sekcji stwierdzono przekrwienie i powiększenie gruczołów krezkowych oraz bardzo znaczne powiększenie śledziony, która osiągnęła 3,4 cm. długości i 0,4 grama wagi. Pozatem w okolicy jądra znaleziono absces wielkości $2 \times 2 \times 2$ mm. Posiewy ze śledziony, nerki, jąder, woreczków nasiennych, gruczołów krezkowych, krwi i ropy z abscesu wykazały bardzo obfity wzrost pałeczek Banga. Wzrost obfity wykazały posiewy z wątroby, mięśni i trzustki, nieco słabszy z płuc i płynu z otrzewny. Miano zlepane surowicy wynosiło 1280.

Wnioski: Z doświadczenia opisanego powyżej wynika niezbicie, że u myszy szczepionych dużemi dawkami zarazka występuje już po upływie 24 godzin, a możliwe, że jeszcze znacznie wcześniej, posocznica utrzymująca się bez przerwy przez 6 miesięcy. Wobec tego, że posiew ze krwi myszy Nr. 9 wykazał bardzo obfity wzrost pałeczek Banga, sądzę, że nic nie przemawia za tem, ażeby posocznica ta mogła w krótkim czasie zniknąć, a raczej przypuszczać należy, iż utrzymałaby się ona jeszcze przez czas bardzo długi. Twierdzenie to wyda nam się tembardziej słuszne, jeżeli weźmiemy pod uwagę, iż u myszy Nr. 9 nie obserwowano żadnych klinicznych objawów schorzenia, że niepodobna było odróżnić ją od myszy normalnej i że już u myszy Nr. 8, a tembardziej u myszy Nr. 9 stwierdzono znaczny przyrost na wadze, co świadczy o tem, iż organizm przyzwyczał się do obecności znacznej ilości pałeczek Banga w krwiobiegu. Jeżeli nawet nie uwzględnimy ewentualności dłuższego jeszcze utrzymania się posocznicy, to już godnym uwagi jest fakt utrzymania się jej bez przerwy w ciągu 6 miesięcy.

Nie ulega kwestji, że mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju trwałem współżyciem między bakterjami, a organizmem gospodarza. Współżycie to jest posunięte jednak do ostatecznych niemal granic tolerancji, gdyż bakterje przebywają w ciągu całego czasu nie tylko we wszystkich narządach, ale i w krwiobiegu. Ze tego rodzaju wędrówka bakteryj nie może pozostać bez wpływu na organizm gospodarza, jest rzeczą samą przez się zrozumiałą, to też nic dziwnego, iż obserwujemy ubytek na wadze, powiększenie śledziony i gruczołów krezkowych oraz wzrost miana aglutynacyjnego w stosunku do pałeczek Banga. Dziwnem jest jednak, że reakcja jest stosunkowo słaba, o czem świadczy choćby występujący z biegiem czasu przyrost na wadze.

Obecność zlepników we krwi świadczy o tem, że w ustroju muszą się znajdować komórki wrażliwe, prawdopodobnie w układzie śródbłonkowosiateczkowym, które pod wpływem zarazka dla nich zjadliwego, produkują przeciwciała w nadmiarze. Prawdopodobnie w związku z tem pozostaje także powiększenie śledziony i gruczołów chłonnych krezkowych, choć zaznaczyć trzeba, że powiększenie śledziony nie jest proporcjonalne do wysokości miana aglutynacyjnego.

W ciągu pierwszych 8 dni nie znaleziono zupełnie zlepników we krwi. Zjawily się one dopiero po 15 dniach, największą zaś ilość znaleziono w 40 dni po szczepieniu. U myszy Nr. 7 i Nr. 8 miano jest niższe niż u myszy Nr. 5, nie sądzę jednak, aby to świadczyło o znikaniu częściowem zlepników ze krwi. Raczej przypuszczać należy, iż mysz Nr. 5 była szczególnie wrażliwa, dzięki czemu miano u niej doszło do 5120. Jeśli pominiemy mysz Nr. 5 to zauważymy, że miano stale narastało, co świadczy zgodnie z tem co powiedziałem powyżej, iż bakterje znajdując się w krwiobiegu wywierały trwałe drażniące działanie na komórki wrażliwe, czyli innemi słowy, że bakterje ronienia zakaźnego są dla myszy bezwzględnie zjadliwe i że za saprofity uważane być nie mogą. O tem samem świadczy sam fakt utrzymywania i rozmnażania się ich w ustroju w ciągu bardzo długiego czasu.

Jeśli weźmiemy pod uwagę kwestję wagi, to stwierdzimy, iż początkowo ubytek na wadze jest znaczniejszy niż później i że z biegiem czasu zaznacza się znów pewien przyrost wagi. Przeciętna waga pierwszych 7 myszy wynosiła w chwili zabicia 16 gramów. Ubytek na wadze wyniósł więc 19%. Przeciętna waga wszystkich 9 myszy wynosiła w chwili zabicia 16,7 grama, ubytek wyniósł więc tylko 15%. Zaznaczam, że przeciętna waga myszy kontrolnych wyniosła przy końcu doświadczenia 20,1 grama, wykazały więc one w tym samym czasie przyrost na wadze w wysokości 3,6%. Z tabeli wag wywnioskować możemy, iż początkowo organizm reaguje mocniej, z biegiem jednak czasu wrażliwość maleje i ustrój przyzwyczaja się do nowych zmienionych warunków bytu.

Jak widzimy organizm jako całość mimo istnienia w nim komórek bezsprzecznie wrażliwych, nie wykazuje żadnych odchy-

leń od normy i utrzymuje swe funkcje życiowe na tym samym poziomie, na jakim znajdowałyby się one, gdyby w krwiobiegu zarazków nie było. Możliwe, że zarazek nie wywiera działania na żadne t. zw. życiowe narządy jak serce, mózg, płuca i t. p. Nie jest jednak prawdopodobne, aby stała obecność zarazków w tych organach nie wywołała żadnej reakcji. Sądzę raczej, iż działanie chorobotwórcze jest tu nieznaczne i powoli tylko narasta, tak, że we wspomnianych narządach powstaje być może lokalna odporność stale się potęgująca, która skutecznie chroni narząd przed ciągle się powtarzającymi atakami zarazka.

Doświadczenia późniejsze udowodniły mi ponad wszelką wątpliwość, że kwestja ilości wprowadzonych do ustroju zarazków odgrywa pierwszorzędną rolę w rozwijaniu się obrazu chorobowego i że dawki bardzo duże prowadzić mogą nieuchronnie do zejścia śmiertelnego. Pozostaje to w zupełnej zgodzie z opisaną powyżej „względna” zjadliwością pałeczki Banga w stosunku do myszy.

Dawki stosowane w doświadczeniu Nr. 1 nie były dla myszy śmiertelne. Obydwa przypadki śmierci u myszy Nr. 6 i Nr. 7 nie dadzą się w żadnym razie odnieść do działania pałeczek bangowskich, gdyż u jednej z nich nie stwierdziłem nawet powiększenia śledziony, u drugiej zaś powiększenie to było niezbyt znaczne. Gruczoły krezkowe w obydwu przypadkach nie wykazywały żadnych zmian, podobnie jak i pozostałe narządy. Przypuszczam, iż przyczyną śmierci były w obu przypadkach znalezione w jelitach tasiemce, których produkty przemiany materji mogły się okazać bardzo szkodliwe dla organizmu myszy.

Przeprowadzenie analogji między obrazami chorobowymi u myszy i u innych zwierząt napotyka na znaczne trudności. Nie znalazłem w literaturze ani jednej wzmianki o trwałej posocznicy bangowskiej u jakiegokolwiek bądź zwierzęcia. Wszyscy autorzy są raczej zgodni w tem, iż zarazek Banga znajduje się we krwi jedynie w ciągu bardzo krótkiego czasu, następnie zaś lokalizuje się w poszczególnych narządach. Tak np. *Friess* podaje, że bakterje ronienia zakaźnego znikają ze krwi świnki morskiej po zastrzyku dożylnym po 24 godzinach, po domięśniowym po 32 godzinach, po dootrzewnowym po 48, a po podskórnym po 72 godzi-

nach. Podobnie przedstawia się sprawa u krów. Krew zdaje się tu odgrywać jedynie rolę pośredniczenia, umożliwiając przeniesienie się zarazka z miejsca zastrzyku do organu wrażliwego, jakim u świnki morskiej jest wątroba i śledziona, a u krowy macica i gruczoł mleczny. U myszy krew okazuje się podłożem, na którym bakterje rosną i rozmnażają się. Wraz z nią przedostają się pałeczki do poszczególnych organów, przyczem część ich w narządach tych pozostaje, część zaś wędruje dalej w systemie krwionośnym. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę kolosalną wprost ilość bakteryj szczepionych myszkom w doświadczeniu I, to dojdziemy do wniosku, iż bardzo być może, że po wprowadzeniu śwince morskiej lub krowie względnie równie wielkich ilości zarazków, otrzymamy i u nich długotrwałą posocznicę. W razie otrzymania pozytywnej odpowiedzi na to pytanie, mielibyśmy nowy charakterystyczny przyczynek do zagadnienia lokalizacji prątków Banga w organizmie krowy zakażonej.

Doświadczenie II.

W doświadczeniu tem i w następnych chodziło o stwierdzenie czy mniejsze dawki zarazków wywołują w organizmie myszy szczepionych te same zmiany co dawki większe. W tym celu zawiesinę zasadniczą pałeczek ronienia zakaźnego szczepów B i M o gęstości około 8,5 miljarda bakteryj w 1 ccm. rozcieńczono tysiąckrotnie, a więc do gęstości około 8,5 miliona w 1 ccm. Z tego materiału zaszczepiono 10. XI podskórnie po 0,1 ccm. 2 myszkom o wadze 18 i 24,5 grama. Rezultaty tego doświadczenia uwidacznia tablica II.

Mysz Nr. 10 padła dnia 12.XII. Ważyła 19,5 grama. Na sekcji nie stwierdzono zmian w śledzionie i gruczołach chłonnych krezkowych. Całe lewe płuco zwątrobiałe. W posiewach z płuca i innych narządów wyrosły pneumococci. Jedynie w posiewach ze śledziony znaleziono kilka kolonij pałeczek Banga. Miano zlepnego surowicy nie badano.

Mysz Nr. 11 zabita 5.I, wagi 15,5 grama, nie wykazała na sekcji żadnych zmian. W posiewach ze śledziony i gruczołów krezkowych wyrosły pojedyncze kolonie bakteryj ronienia zakaźnego. Posiewy z pozostałych narządów negatywne. Miano zlepane surowicy wynosiło 80.

T A B L I C A II.

Nr. myszy	Śmierć po dn.	Waga myszy	Seksja		P o s i e w y									Miano zlepane surowicy	U w a g i
			Śledziona	Gruzoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruzoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca	Krew		
10	33	19,5	N	N	+	—	—	—	—	—	—	—	—	O	Padła
11	56	15,5	N	N	+	—	—	—	—	+	—	—	—	80	

Myszy szczepione podskórnie zawiesiną tysiąckrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 8,5 miliona w 1 ccm.) w ilości 0,1 ccm.

Wnioski: W doświadczeniu tem, podobnie jak w poprzednim stwierdzono ubytek na wadze z przeciętnej 21,2 grama do 17,5, a więc o 17,6%. Ilość zlepników narastała w surowicy bardzo wolno, gdyż po wpływie prawie 2 miesięcy miano wynosiło zaledwie 80. Najważniejszym jednak spostrzeżeniem jest negatywny wynik posiewów ze krwi oraz zupełny brak zmian anatomopatologicznych tak charakterystycznie występujących w poprzednim doświadczeniu. Widzimy tu więc już tę samą co u świnki morskiej lub krowy tendencję zarazka do osiedlania się w pewnych tylko narządach, w danym wypadku w śledzionie i ewentualnie jeszcze w gruczołach krezkowych. Krew zawiera zarazki prawdopodobnie tylko przejściowo lub w zbyt małych ilościach, aby udało się je wykazać. Rzeczą zastanawiającą wydaje mi się tu jednak nadzwyczajnie słaby stopień reakcji ustroju na stosunkowo jeszcze bardzo znaczną ilość zarazka, bo około 850000 pałeczek na jedną myszkę. Sądzę, szczególnie w związku z następnymi doświadczeniami, że bardzo znaczną rolę odgrywa tu odporność osobnicza ogólna wyrażająca się w większej lub mniejszej wrażliwości na zakażenie.

Ciekawy jest fakt lokalizacji zarazka w śledzionie i gruczole krezkowym. Umiejscowienie to spotykamy prawie u wszystkich

zwierząt doświadczalnych w odróżnieniu od krów, kóz i t. p. naturalnie zakażonych zwierząt, u których zarazek przedewszystkiem osiedla się w narządach rodnych i gruczole mlecznym.

Orskow udowodnił, że u myszy zakażanych per os szczepami paratyfusowemi występuje najpierw zarazek w grudkach Peyera, a czasem i w gruczołach chłonnych podszczękowych, następnie w gruczołach chłonnych krezkowych, potem w śledzionie, wątrobie i szpiku kostnym, a więc w układzie siateczkowośródbłonkowym, do którego dostają się bakterje prawdopodobnie drogą krwi. W końcu zarazek zjawia się we krwi, co prowadzi do zejścia śmiertelnego. Czasem proces się cofa, a wtedy znikają bakterje wprawie z układu śródbłonkowosiateczkowego narządów, następnie z gruczołów chłonnych krezkowych. Najdłużej dają się one wykazać w grudkach Peyera. Przy zakażeniu podskórnem lub dootrzewnowem także ulegają zakażeniu przedewszystkiem gruczoły chłonne, a dopiero następnie pozostały układ śródbłonkowosiateczkowy.

Możliwe, iż przy zakażeniu pałeczkami Banga zwierząt doświadczalnych mamy do czynienia z tą samą kolejnością osiedlania się zarazka, gdyż trudno jest tłumaczyć osiedlanie się bakteryj ronienia zakaźnego w śledzionie i gruczołach krezkowych specjalnem powinowactwem. Gdybyśmy bowiem przyjęli tę drugą hipotezę, to niezrozumiałym byłby fakt zmiennego powinowactwa bakteryj do organów w zależności od gatunku, na którym pasorzytują, gdyż jak wiadomo u krów, kóz, świń, koni i t. p. zarazek nie wykazuje wcale tendencji do osiedlania się w śledzionie. Sądzę, że zarazek ronienia zakaźnego wykazuje raczej specjalny tropizm do narządów rodnych i że jedynie w warunkach doświadczalnych, laboratoryjnych czynnik mechanicznego krążenia i zatrzymywania się zarazków odgrywa rolę decydującą i dlatego w tych przypadkach zarazek zostaje wychwytyany przez komórki śledziony i tu go właśnie znajdujemy. Czasem zdarzyć się może, iż część bakteryj ominie śledzionę i wtedy mogą się one na zasadzie specjalnego powinowactwa osiedlić w macicy, a nawet powodować ronienie, co rzeczywiście obserwowano niekiedy u świńek morskich i królików.

Doświadczenie III.

5 myszkom o wadze $18\frac{1}{2}$, 19, 20, $21\frac{1}{2}$ i 22 gr. zaszczerpiono dnia 10.XI podskórnie po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek ronienia zakaźnego szczepów B i M dziesięciokrotnie rzadszej niż w doświadczeniu poprzednim, a więc zawierającej ok. 850000 bakterij w 1 ccm. Rezultaty uwidoczniono w tablicy III.

Mysz Nr. 12 o wadze 17,5 grama, zabita w dwa dni po szczepieniu, nie wykazała na sekcji żadnych widocznych zmian anatomopatologicznych. W posiewach ze śledziony, wątroby, macicy, gruczołów krezkowych, płynu z otrzewny oraz ze krwi wyrosły obficie kolonie prątków Banga. Posiewy z nerek i płuc wypadły negatywnie. Surowica nie zlepiła pałeczek bangowskich w rozcieńczeniu 1:20.

Mysz Nr. 13 zabita 4.XII, ważyła 17 gramów. W śledzionie długości 1,8 cm., wagi 0,23 grama, przeświecają przez otoczkę liczne, białe punkty. W preparacie mazanym stwierdzono obecność licznych komórek ropnych. Gruczoły krezkowe długości 1,2 cm. W posiewach ze śledziony i gruczołów krezkowych wyrosły obficie kolonie pałeczek Banga. Posiewy z pozostałych narządów oraz ze krwi wypadły negatywnie. Miano zlepne surowicy wynosiło 80.

Mysz Nr. 14 padła dnia 14.XII. Waga 16 gramów. Śledziona i gruczoły krezkowe bez zmian. Stwierdzono jedynie 6me zwyrodnienie narządów mięszoowych oraz wybroczyny pod błonami surowiczymi. W posiewach ze wszystkich narządów wyrosło obficie bac. proteus, wskutek czego nie mogłem stwierdzić obecności pałeczek Banga w jakimkolwiek narządzie. Surowicy nie badano.

Mysz Nr. 15 padła dnia 14.XII. Waga 16,5 grama. Na sekcji stwierdzono jedynie znaczne przekrwienie otrzewny. W posiewach ze śledziony wyrosły obficie kolonie pałeczek Banga. Kilka kolonij wyrosło też w posiewach z gruczołów krezkowych, natomiast w innych narządach i we krwi nie zdołano stwierdzić obecności bakterij ronienia zakaźnego. We wszystkich narządach znaleziono pneumococci. Miana surowicy nie badano.

Mysz Nr. 16 padła 16.XII. Ważyła 17,5 grama. Na sekcji stwierdzono krupowe, płatowe zapalenie płuc. umiejscowione w górnym płacie prawego płuca. W posiewach z nerki wyrosły obficie, z woreczka nasiennego zaś mniej licznie kolonie pałeczek Banga. W posiewach z innych narządów oraz ze krwi wyrosły pneumococci. Surowicy nie badano.

Wnioski: Z charakterystycznych objawów opisanych w doświadczeniu I mamy tu do zaznaczenia tylko spadek na wadze z przeciętnej 20,2 do 16,9 grama czyli o 16,3%. Powiększenie śledziony i gruczołów chłonnych krezkowych, zresztą niezbyt znaczne, wystąpiło tylko u myszy Nr. 13. U tejże myszy widzimy

TABLICA III.

Nr. myszy	Śmierć po dn.	Waga myszy	Sekcja		P o s i e w y								Miano zlepane surowicy	U w a g i	
			Śledziona	Gruczoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Macica	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły krezkowe	Płyn z otrzewny			Płuca
12	2	17,5	N	N	+++	+++	—	+++	O	+	+++	+++	—	—	—
13	24	17,0	D—1,8 W—0,23	D—1,2	+++	—	—	O	—	—	+++	—	—	—	80
14	34	16,0	N	N	—	—	—	O	—	—	—	—	—	—	O
15	34	16,5	N	N	+++	—	—	O	—	—	+	—	—	—	O
16	36	17,5	N	N	—	—	+++	O	—	+++	—	—	—	—	O

Padła. W posiewach ze wszystkich narządów —bac. proteus.

Padła. W posiewach ze wszystkich narządów —pneumococci

Padła. W posiewach ze wszystkich narządów —pneumococci.

Padła. W posiewach ze wszystkich narządów — bac. proteus.
Padła. W posiewach ze wszystkich narządów — pneumococci
Padła. W posiewach ze wszystkich narządów — pneumococci.

Myszy szczepione podskórnice zawieszoną dziesięciokrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 850 tysięcy w 1 ccm.) w ilości 0,1 ccm.

poraz pierwszy w śledzienie liczne ogniska ropne, z których udaje się wyizolować prątki Banga. Miano aglutynacyjne wynosi po upływie 25 dni 80, narasta więc prędzej niż w doświadczeniu II, co przemawia za tem, iż indywidualna odporność odgrywa u myszy przy zakażeniu bangowskiem bardzo znaczną rolę

Wyniki posiewów z rozmaitych narządów zgadzają się najzupełniej z wnioskami wyciągniętymi z doświadczenia II. Jak widzimy w dwa dni po infekcji występuje u myszy posocznica, która jednak po pewnym czasie znika. Bakterie zostają wychwymane ze krwi przez śledzionę i gruczoły chłonne i tam właśnie znajdujemy je u myszy Nr. 13. Jak się przedstawia ta sprawa u myszy Nr. 14 nie wiemy, gdyż płytki zostały przerośnięte przez bac. proteus i tem samem niemożliwem się stało wyizolowanie z nich podejrzanych kolonij. Ale u myszy Nr. 15 mamy znów ten sam stan co u myszy Nr. 13 z zaznaczoną tylko tendencją bakteryj do opuszczania gruczołów chłonnych i do wyłącznego umiejscawiania się w śledzienie.

Wyniki posiewów z narządów myszy Nr. 16 są dość niejasne. Występowanie bakteryj tylko w nerce i woreczku nasiennym mogłoby świadczyć o usuwaniu zarazków z ustroju wraz z rozmaitemi wydalinami. Do niedawna uważano, że bakterje ronienia zakaźnego w odróżnieniu od ziarniaka maltańskiego nie występują nigdy w moczu osobników zakażonych. Ostatnio jednak *Horst Habs* wygłosił przypuszczenie, że zjawianie się pałeczek Banga w moczu zależne jest od gatunku zwierzęcia, u którego żyją. U kóz np. zarazek w moczu się zjawia, u krów natomiast nie. Być może, że u myszy zarazek posiada zdolność przenikania przez kłębuszki nerkowe. Ostateczną odpowiedź na to pytanie dałoby znalezienie bakteryj Banga w moczu myszy, dotychczas nie udało mi się to jednak w ani jednym przypadku. Przenikanie bakteryj do woreczka nasennego tłumaczę omówionym w doświadczeniu II powinowactwem do narządów rodnych. Analogiczne obserwacje u byków, capów i knurów opisywane były niejednokrotnie (*Schroeder, Cotton, Witte*).

W sprawie śmierci myszy Nr. 14, 15 i 16 chciałem tylko podać, iż nieznaczne zmiany anatomopatologiczne oraz stosunko-

wo mała ilość wyhodowanych z tych myszy pałeczek Banga przemawiają przeciw przypuszczeniu, iż przyczyną zejścia śmiertelnego były bakterje ronienia zakaźnego.

Doświadczenie IV.

Dnia 10. XI zaszczipiono 12 myszkom podskórnie po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek ronienia zakaźnego Banga szczepów B i M dziesięciokrotnie rzadszej niż w doświadczeniu III, a więc zawierającej około 85000 prątków w 1 ccm. Waga myszek wynosiła: 17, 18, 18, $18\frac{1}{2}$, $18\frac{1}{2}$, 19, $19\frac{1}{2}$, 20, 21, $22\frac{1}{2}$, 23 i 23 gramy. Wyniki badania zebrane są w tablicy IV.

Mysz Nr. 17 zabita 12.XI, ważyła 18 gramów. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. Posiewy ze wszystkich narządów i ze krwi negatywne. Miano surowicy niższe od 20.

Mysz Nr. 18 zabita 10.XI, o wadze 19 gramów, nie wykazuje na sekcji żadnych widocznych zmian. W posiewach ze śledziony obfity, z gruczołów krezkowych słabszy wzrost kolonij pałeczek Banga. Posiewy z pozostałych narządów negatywne. Brak zlepek w surowicy.

Mysz Nr. 19 zabita 28.XI, ważyła 16 gramów. Zmian żadnych na sekcji nie znalazłem. Rozmieszczenie bakterij w poszczególnych narządach jak u myszy Nr. 18. Surowica w rozcieńczeniu 1 : 20 nie zlepia pałeczek Banga.

Mysz Nr. 20 zabita 4.XII, ważyła 15,5 grama. Sekcja, posiewy i miano surowicy jak u myszy Nr. 19.

Mysz Nr. 21 została 10.XII całkowicie zjedzona przez pozostałe myszy.

Mysz Nr. 22 zabita 12.XII, o wadze 17 gramów, wykazuje powiększenie śledziony, która dochodzi do 1,6 cm. długości. Gruczoły krezkowe bez zmian. Posiewy wypadły pozytywnie jedynie ze śledziony. Wzrost dość obfity. Miano zlepek surowicy wynosiło 20.

Mysz Nr. 23 padła 19.XII. Ważyła 15,5 grama. Śledziona i gruczoły krezkowe bez zmian. Ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus, to też bakterij Banga nie wyizolowano z żadnego narządu. Surowicy nie badano.

Mysz Nr. 24 zabita 5.I, ważyła 21 gramów. Śledziona powiększona do 1,7 cm. Gruczoły krezkowe bez zmian. Posiewy wypadły negatywnie ze wszystkich narządów. Miano zlepek surowicy wynosiło 320.

Mysz Nr. 25 uciekła z klatki dnia 12.I.

TABLICA IV.

Nr. myszy	Śmierć po dniach	Waga myszy	S e k c j a		P o s i e w y										miano zlepne surowicy	U W A G I		
			śledziona	gruczoły krezkowe	śledziona	wątroba	nerka	jądro	woreczek nasienny	gruczoły krezkowe	płyn z otrzewny	płuca	krew	trzustka			mocz z pęcherza	
17	2	18,0	N	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Żłedzona przez porostate
18	9	19,0	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	18	16,0	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	24	15,5	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Żłedzona przez porostate
22	32	17,0	D.—1,6	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23	39	15,5	N	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
24	56	21,0	D.—1,7	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	63	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Uciekła z klatki
26	65	17,0	D.—1,5	N	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	88	16,5	N	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	132	22,0	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Padła. Ze wszystkich na rządów wyrosło bac. profenu
Posiew z mięśni —

Myszy szczepione podskórną dziesięciokrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 85 tysięcy w 1 ccm.) w ilości 0,1 ccm.

Padła. Ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus
Posiew z mięśni —

Uciekła z klatki

Padła. Ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus

Żłedzona przez porostate

Mysz Nr. 26 zabita 14.I ważyła 17 gramów. Śledziona była powiększona i osiągnęła długość 1,5 cm. Gruczoły krezkowe normalne. Bakterie Bąga znaleziono tylko w posiewach z płuc, śledziony i gruczołów krezkowych, przyczem w posiewie z płuc wzrost był obfity, a w posiewie ze śledziony i gruczołów krezkowych wyrosły tylko pojedyncze kolonie. Surowica zlepiała pałeczki Bąga w rozcieńczeniu 1 : 160.

Mysz Nr. 27 padła 6.II. Ważyła 16,5 grama. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. Posiewy ze wszystkich narządów wypadły negatywnie, gdyż płytki zostały przerośnięte przez bac. proteus. Surowicy nie badano.

Mysz Nr. 28 zabita 21.III, o wadze 22 gramów, wykazała na sekcji silne przekrwienie i nieznaczne powiększenie gruczołów krezkowych. Śledziona normalna. Posiewy wypadły pozytywnie i dość obficie jedynie ze śledziony. Miano zlepné surowicy wynosiło 160.

Wnioski: Ubytek na wadze myszy w doświadczeniu IV jest mniejszy niż w doświadczeniach poprzednich. Z przeciętnej wagi przed szczepieniem wynoszącej 19,8 grama dochodzimy do przeciętnej wagi przed zabiciem wynoszącej 17,7 grama. Różnica wynosi tylko 10,6%.

Powiększenie śledziony występuje tylko u trzech myszy, przyczem nie jest ono zbyt znaczne. Gruczoły krezkowe są powiększone tylko w jednym przypadku i to nie bardzo.

Miano zlepné surowicy narasta wolno i dochodzi do 20 w przeszło miesiąc po szczepieniu.

Rezultaty posiewów z narządów są dość ciekawe. W dwa dni po szczepieniu nie udało się wogóle wyizolować bakterij z jakiegokolwiek bądź narządu. Bardzo być może, iż w ciągu tego czasu nie udało się jeszcze bakterjom przedostać do krwiobiegu i że znajdowały się one tylko w miejscu zastrzyku. Możliwe jest jednak także, że znajdowały się one już w krwiobiegu, a nawet i w poszczególnych narządach, tylko w ilościach zbyt małych, aby można je było wykazać. W każdym razie po upływie dalszych 8 dni znajdujemy już zarazki w śledzionie i w gruczołach krezkowych, nie możemy ich jednak wykazać we krwi, gdzie ich już albo zupełnie niema, albo też jest ich bardzo mało. Ilość zlepników w surowicy jest nieznaczna. Stan ten utrzymuje się bez zmian u myszy Nr. 19 i 20. U myszy Nr. 22 wykazaliśmy zarazki tylko w śledzionie. Miano surowicy wynosi 20. U myszy Nr. 26 miano wzrasta do 160, a bakterje znów się zjawiają

w gruczołach krezkowych, gdzie występują jednak podobnie jak w śledzionie tylko w małych ilościach. Możliwe, iż mamy tu do czynienia z pierwszym okresem cofania się procesu chorobowego. Nagromadzenie zarazków w płucach odnieść być może trzeba do obecności i innych bakterij, które osłabiając tkankę płucną, wytwarzają szczególnie dogodne warunki do osiedlania się tu pałeczek Banga. U myszy Nr. 28 znów znajdujemy pałeczki Banga tylko w śledzionie i to dość obficie. Miano utrzymuje się na poziomie 160.

Oddzielnie omówić należy mysz Nr. 24. Miano dochodzące do 320 oraz powiększenie śledziony świadczą o dość znacznym natężeniu schorzenia. Tem niemniej jednak nie udało się wykazać obecności pałeczek Banga w żadnym narządzie. Być może, iż przyczyną tego zjawiska jest jakiś błąd techniczny. Z drugiej jednak strony możnaby przypuścić, iż mysz została zabita w chwili „zdrowienia”, gdy w organizmie nie znajdowało się już wcale lub bardzo mało pałeczek Banga. Powiększenie śledziony i wysokie miano świadczyłyby w takim razie tylko o przebyciu schorzenia.

Doświadczenie V.

Dnia 10.XI zaszczerpiono 5 myszkom podskórnie po 0,1 ccm. zawiesiny prątków ronienia zakaźnego szczepów B i M. Zawiesina była dziesięciokrotnie rzadsza niż w doświadczeniu IV, zawierała więc około 8500 prątków w 1 ccm. Waga myszek wynosiła: 16, 16 $\frac{1}{2}$, 17 $\frac{1}{2}$, 20 i 21 gramów. Z tablicy V widoczny jest przebieg doświadczenia.

Mysz Nr. 29 zabita 12.XI, ważyła 18 gramów. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. Posiewy ze wszystkich narządów negatywne. Miano zlepnego surowicy niższe od 20.

Mysz Nr. 30 zabita 19.XI, ważyła 17 gramów. Zmian anatomopatologicznych nie znaleziono. W posiewach ze śledziony i płuc wyrosły obficie kolonie bakterij Banga. Posiewy z gruczołów krezkowych również pozytywne, choć mniej obfite. Z pozostałych narządów nie wyizolowano prątków Banga. Wynik aglutynacji negatywny.

Mysz Nr. 31 zabita 28.XI, o wadze 16 gramów, nie wykazuje na sekcji żadnych zmian. Posiewy wypadły dodatnio jedynie ze śledziony i nasienia wyciśniętego z woreczka nasiennego. Wzrost obfity. Surowica nie zlepiła prątków Banga.

TABLICA V.

Nr. myszy	Śmierć po dn.	Waga myszy	Sekcja		P o s i e w y									Miano złepne surowicy	U w a g i																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			Śledziona	Gruczoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca	Krew			Trzustka																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29	2	18,0	N	N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+</

Myszy szczepione podskórnie zawieszoną dziesięciokrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 8500 w 1 ccm.) w ilości 0,1 ccm.

Mysz Nr. 32 zabita 12.XII, ważyła 16,5 grama. Śledziona dochodzi do 1,8 cm. długości. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Miano zlepne surowicy wynosiło 80.

Mysz Nr. 33 zabita 16.I, o wadze 16,5 grama, nie wykazuje na sekcji żadnych zmian. W posiewach ze śledziony, gruczołów krezkowych, wątroby, jądra, woreczka nasiennego, płuc i krwi wyrosły obficie kolonie prątków Banga. Miano surowicy wynosiło 40.

Wnioski: Ubytek na wadze jest jeszcze mniejszy niż w doświadczeniu poprzednim, a mianowicie z przeciętnej wagi 18,2 gr. do 16,8 czyli o 7,7%.

Powiększenie śledziony widzimy tylko u jednej myszki, gruczoły krezkowe są u wszystkich myszek normalnej wielkości.

Miano aglutynacyjne narasta nieco szybciej niż w doświadczeniu poprzednim, osiąga bowiem po miesiącu wysokość 80. Jest to jednak zależne, jak sądzę, od szczególnej wrażliwości myszy Nr. 32, za czym przemawia fakt, iż dwa tygodnie wcześniej nie stwierdzono wcale u myszy Nr. 31 obecności aglutynin oraz, że w miesiąc później u myszy Nr. 33, u której nastąpiło uogólnienie procesu, miano aglutynacyjne dochodzi zaledwie do 40.

Wyniki posiewów z poszczególnych narządów są naogół dość zgodne z wynikami otrzymanymi przy doświadczeniach poprzednich, w szczególności zaś przy doświadczeniu IV. Widzimy, że w dwa dni po szczepieniu nie znajdujemy bakterij w żadnym narządzie, gdyż najprawdopodobniej nie przedostały się one jeszcze z miejsca zastrzyku do krwiobiegu. Po 9 dniach znajdujemy je już w śledzionie, płucach i gruczołach krezkowych. Po tym czasie wykryć je można już tylko w śledzionie, w jednym zaś wypadku także i w nasieniu. Teoretyczne uzasadnienie występowania zarazków w płucach i w nasieniu podałem we wnioskach doświadczeń II i IV.

Z ciekawem zjawiskiem spotykamy się u myszy Nr. 33. Występuje tu posocznica i bakterje spotykamy we krwi i w całym szeregu narządów. Miano aglutynacyjne było stosunkowo niskie, a żadnych zmian anatomopatologicznych nie znaleziono. Opierając się na tem, sądzę, że mamy tu do czynienia nie z zaostreniem, lecz z cofaniem się procesu chorobowego, przyczem

przejęciowo zjawiają się bakterje i we krwi. Takie tłumaczenie pozostawałoby w zupełnej zgodzie z opisaną we wnioskach z doświadczenia II wędrówką zarazków w ustroju zakażonym.

Doświadczenie VI.

Dnia 19.XI zaszczipiono 5 myszkom podskórnice po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek bangowskich szczepów B i M. Zawiesina była dziesięciokrotnie rzadsza niż w doświadczeniu poprzednim, zawierała więc około 850 prątków w 1 ccm. Waga szczepionych myszy wynosiła: 16, 17, 17, $17\frac{1}{2}$ i 18 gramów. Rezultaty uwidacznia tablica VI.

Mysz Nr. 34 zabita 28.XI, ważyła 14,5 grama. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony, której długość dochodzi do 1,5 cm. W posiewach ze krwi oraz ze wszystkich narządów, z wyjątkiem wątroby i woreczka nasiennego, wyrosły obficie kolonie pałeczek Banga. W surowicy nie wykazano obecności specyficznych zlepników.

Mysz Nr. 35 zabita 12.XII, ważyła 17,5 grama. Śledziona powiększona osiągnęła długość 2,3 cm, oraz wagę 0,32 grama. Gruczoły chłonne krezkowe bez zmian. W posiewach ze śledziony wyrosły obficie kolonie bakterij Banga. Posiewy z innych narządów negatywne. Miano zlepne surowicy niższe od 20.

Mysz Nr. 36 zabita 16.I, ważyła 17 gramów. Śledziona długości 1,8 cm, ważyła 0,24 grama. Gruczoły krezkowe bez zmian. Posiewy ze śledziony, nerki, gruczołów krezkowych, płuc i krwi wykazały obfity wzrost kolonii pałeczek Banga. Posiewy z pozostałych narządów negatywne. Miano zlepne surowicy wynosiło 1280.

Mysz Nr. 37 zabita 4.II, ważyła 17,5 grama. Śledziona długości 1,6 cm, ważyła 0,23 grama. Gruczoły chłonne krezkowe długości 1,3 cm. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Miano zlepne surowicy wynosiło 20.

Mysz Nr. 38 padła 13.II. Ważyła 16 gramów. Na sekcji nie stwierdzono żadnych widocznych zmian. W posiewie ze śledziony wyrosło kilka kolonii pałeczek Banga. Posiewy z pozostałych narządów negatywne. Surowicy nie badano.

Wnioski: Ubytek na wadze u myszy użytych do doświadczenia VI jest minimalny, bo przeciętnie z 17,1 grama do 16,5 czyli zaledwie o 3,5%. Jest to stanowczo jeszcze obręb wahań fizjologicznych, to też ubytek ten nie ma żadnego znaczenia diagnostycznego.

TABLICA VI.

Nr. myszy	Śmierć po dniach	Waga myszy	S e k c j a		P o s i e w y								miano zlepne surowicy	U W A G I
			śledzio- na	gruczoły krezkowe	śledziona	wątroba	nerka	jądro	woreczek nasienny	gruczoły krezkowe	płyn z otrzewny	płuca	krew	
34	9	14,5	D—1,5	N.	+++	—	+++	+++	—	+++	+++	+++	++	—
35	23	17,5	D—2,3 W—0,32	N.	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	58	17,0	D—1,8 W—0,24	N.	+++	+	+++	—	—	+++	—	+++	+++	1280
37	77	17,5	D—1,6 W—0,23	D—1,3	+++	—	—	—	O	—	—	—	—	20
38	86	16,0	N.	N.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	O
Padła														

Myszy szczepione podskórnie zawiesziną dziesięciokrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 850 w 1 cm.) w ilości 0,1 cm.

Jeśli chodzi o zmiany anatomopatologiczne, to z wyjątkiem myszy Nr. 38 znaleźliśmy u wszystkich znaczniejsze lub mniej wybitne powiększenie śledziony, a u myszy Nr. 37 także mierne powiększenie gruczołów chłonnych krezkowych.

Miano aglutynacyjne narasta powoli. Jeśli wyodrębnimy mysz Nr. 36, to stwierdzimy, iż po upływie $2\frac{1}{2}$ miesiąca miano dochodzi zaledwie do 20.

Wyniki posiewów z poszczególnych narządów, po wykluczeniu myszy Nr. 36, dają się łatwo usystematyzować. W 9 dni po szczepieniu stwierdzamy posocznice. Być może, iż właśnie tak długo trwało, nim bakterje wstrzyknięte w stosunkowo małej ilości pod skórę, rozmnożyły się tak dalece, że zdołały się przedostać do krwiobiegu. Oczywiście nie należy sobie wyobrażać, że to przedostawanie się do krwiobiegu następuje nagle, w jednym momencie, jakby po przełamaniu barjery. Sądzę raczej, iż proces ten trwa czas pewien, może parę dni, może nawet dłużej. Pierwsze bakterje dostające się do krwiobiegu ulegają zniszczeniu, powoli jednak przedostaje się ich coraz więcej i mysz zabita w tym okresie wykazuje obecność pałeczek we krwi i wszystkich narządach. Z biegiem czasu ilość zarazków we krwi się zmniejsza, gdyż wychwytyją je komórki śledzionowe. W końcu zarazki znikają ze krwi zupełnie. Znikanie to ma również charakter lityczny, a nie krytyczny. Badania myszy Nr. 35, 37 i 38 potwierdzają wygłoszoną hipotezę.

Wyjątek z tej reguły stanowiłaby mysz Nr. 36, u której stwierdzamy bardzo wysokie miano aglutynacyjne oraz posocznice. Na sekcji znaleziono powiększenie śledziony. Mam wrażenie, iż mamy tu do czynienia z zaostreniem procesu chorobowego i z sepsą wtórną. Pod wpływem osłabienia ustroju, wywołanego nieznanymi mi zresztą przyczynami, odporność zmalała, dzięki czemu nastąpiło uruchomienie bakterij znajdujących się w śledzionie i pozostających w stosunku do ustroju w stanie, który nazwałbym „równowagą chwiejną”. Bakterje dostały się do krwiobiegu, rozmnożyły się znacznie i drażniąc wrażliwe komórki doprowadziły do bardzo znacznego wzrostu ilości zlepek znajdujących się we krwi. Stan ten odpowiadałby najzupełniej sta-

nowi posocznicy pierwotnej występującej u myszy szczepionych bardzo dużymi ilościami pałeczek ronienia zakaźnego jak np. w doświadczeniu I.

Doświadczenie VII.

Dnia 19.XI zaszczerpiono 5 myszkom podskórnice po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek ronienia zakaźnego Banga, szczepów B i M. Zawiesina była dziesięciokrotnie rzadsza niż w doświadczeniu poprzednim, zawierała więc około 85 prątków w 1 ccm. Waga myszek wynosiła: 17, 18, $18\frac{1}{2}$, $19\frac{1}{2}$ i $19\frac{1}{2}$ grama. Wyniki widoczne są na tablicy VII.

Mysz Nr. 39 zabita 28.XI, ważyła 15,5 grama. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony, która osiągnęła długość 1,6 cm. Posiewy wypadły pozytywnie ze wszystkich narządów, z wyjątkiem nerki i jądra. W posiewach ze śledziony, woreczka nasiennego i krwi wyrosły kolonie pałeczek Banga bardzo obficie. Obecności zlepeków we krwi nie wykazano.

Mysz Nr. 40 zabita 12.XII, ważyła 16,5 grama. Śledziona długości 1,5 cm. ważyła 0,22 grama. Posiewy wypadły ze wszystkich narządów negatywnie. Miano surowicy niższe od 20.

Mysz Nr. 41 zabita 5.I, ważyła 19 gramów. Śledziona długości 1,9 cm. ważyła 0,27 grama. Posiewy ze wszystkich narządów negatywne. Surowica nie zlepiła pałeczek Banga.

Mysz Nr. 42 zabita 16.I, ważyła 18,5 grama. Śledziona długości 1,6 cm. ważyła 0,25 grama. Posiewy wypadły pozytywnie ze śledziony, gruczołów krezkowych, płuc i krwi. Miano zlepek surowicy wynosiło 640.

Mysz Nr. 43 zabita 4.II, ważyła 18,5 grama. Śledziona długości 2 cm. ważyła 0,29 grama. Gruczoły chłonne krezkowe powiększone do 1,8 cm. długości. Posiewy wypadły pozytywnie wyłącznie ze śledziony. Miano zlepek surowicy wynosiło 20.

Wnioski: Ubytek na wadze jest w doświadczeniu tem nieznaczny, podobnie jak i w doświadczeniu poprzednim, gdyż z przeciętnej 18,5 grama do 17,6 czyli o 4,9%.

U wszystkich myszek stwierdzono na sekcji dość znaczne powiększenie śledziony, natomiast powiększenie gruczołów krezkowych tylko u jednej.

Miano aglutynacyjne, jeśli wykluczmy mysz Nr. 42, narasta równie wolno jak w doświadczeniu VI i osiąga po $2\frac{1}{2}$ miesiącach wysokość 20.

TABLICA VII.

Nr. myszy	Śmierć po dniach	Waga myszy	Sekcja		P o s i e w y								Miano zlepne surowicy	UWAGI
			śledziona	gruczolny krezkowy	śledziona	wątroba	nerka	jądro	woreczek nasienny	gruczolny krezkowy	płyn z otrzewny	płuca	krew	
39	9	15,5	D-1,6	N	+++	+++	—	—	+++	+++	+++	+++	+++	—
40	23	16,5	D-1,5 W-0,22	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	47	19,0	D-1,9 W-0,27	N	—	—	—	—	O	—	—	—	—	—
42	58	18,5	D-1,6 W-0,25	N	+++	—	—	—	—	+++	—	+++	+++	640
43	77	18,5	D-2,0 W-0,29	D-1,8	+++	—	—	—	O	—	—	—	—	20

Myszy szczepione podskórnice zawieszoną dziesięciokrotnie rzadszą niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 85 w 1 ccm.) w ilości 0,1 ccm.

Wyniki posiewów z poszczególnych narządów są najzupełniej zgodne z wynikami doświadczenia VI, to też nie będę ich omawiał. Zaznaczę tylko, iż wyniki u myszy Nr. 39 odpowiadają wynikom u myszy Nr. 34, a u myszy Nr. 42 rezultatom otrzymanym u myszy Nr. 36.

Jeśli chodzi o myszy Nr.Nr. 40 i 41, u których posiewy wypadły najzupełniej negatywnie, a w surowicy nie wykazano obecności specyficznych zlepników, to zachodzić tu mogą dwie ewentualności. Albo proces chorobowy wywołany przez kilka wprowadzonych do ustroju prątków był bardzo słabego natężenia i organizm zwalczył chorobę, wydalaając całkowicie lub prawie całkowicie zarazki z ustroju, lub też ilość wprowadzonych do ustroju bakterij była zbyt mała, aby wogóle wywołać jakąkolwiek zmianę w organizmie. Za pierwszym przypuszczeniem przemawia obserwowane u zabitych myszy powiększenie śledziona, za drugim zaś brak specyficznych aglutynin w surowicy. Możliwe, iż powiększenie śledziona zostało wywołane przez czynniki nie stojące w żadnym lub tylko w luźnym związku z zakażeniem ustroju pałeczkami Banga. Gdyby tak było, to oczywiście przypuszczenie drugie miałoby większą rację bytu niż pierwsze.

Wyniki doświadczeń I — VII zebrane razem możemy pokrótce ująć jak następuje:

Myszy są wrażliwe na zakażenie pałeczką ronienia zakaźnego krów Banga, przyczem reagują już na najmniejsze dawki zarazka. Ilość 8 — 9 pałeczek jest granicą minimalną, gdyż nie u wszystkich myszy szczepionych tą dawką udaje się stwierdzić zakażenie.

Zakażenie w zależności od ilości szczepionych bakterij ma przebieg różny. Po wprowadzeniu bardzo dużych ilości zarazka występuje po upływie 24 godzin, a może i wcześniej, posocznica utrzymująca się bez przerwy 6 miesięcy, a pewnie i dłużej (Myszy Nr.Nr. 1 — 9).

Przy wprowadzeniu mniejszych i bardzo małych ilości zarazka zakażenie przebiega inaczej. Przez czas pewien bakterje pozostają w miejscu zastrzyku i nie dają się wykazać ani we krwi, ani w żadnym narządzie (Myszy Nr.Nr. 17 i 29). Powolut-

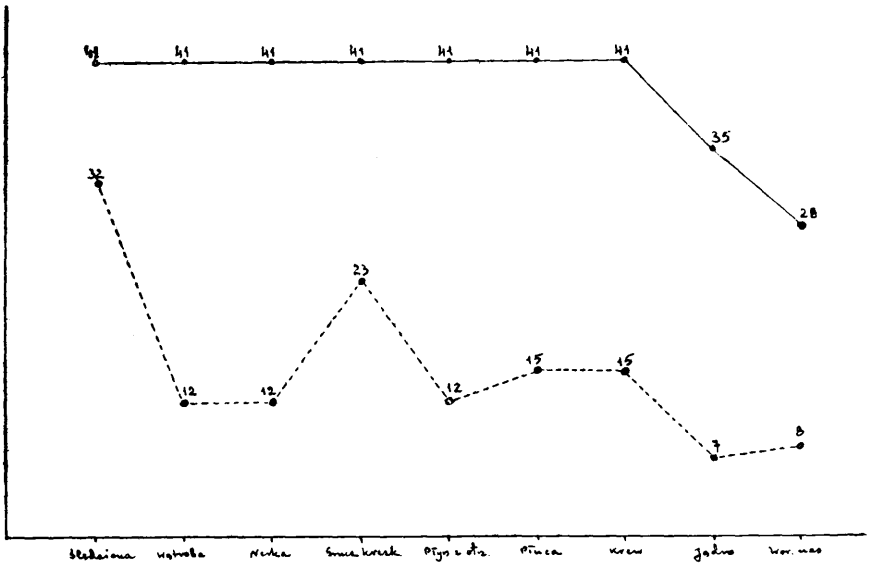
ku zaczynają one jednak przenikać do krwiobiegu i wreszcie po krótszym lub dłuższym czasie, co zależy od ilości szczepionego zarazka, można je wykazać we krwi i prawie we wszystkich narządach (Myszy Nr.Nr. 12, 34 i 39). W dalszym ciągu następuje wychwytywanie pałeczek z krwi przez komórki gruczołów chłonnych oraz komórki śledziony (Myszy Nr.Nr. 11, 13, 15, 18, 19 i 20). Stan ten utrzymuje się zwykle bardzo długo. Niekiedy obserwujemy pewne przesunięcia polegające przede wszystkim na znikaniu zarazków z gruczołów chłonnych (Myszy Nr.Nr. 10, 22, 28, 32, 35, 37, 38 i 43) oraz na osiedlaniu się ich na zasadzie specjalnego powinowactwa w narządach rodnych, szczególnie w woreczku nasiennym (Myszy Nr.Nr. 16 i 31). Czasem obserwuje się też wędrówkę zarazka do płuc, gdzie prawdopodobnie mamy do czynienia ze zmniejszoną odpornością lokalną, spowodowaną inwazją innych bakterij (Myszy Nr.Nr. 26 i 30). Zejście procesu chorobowego może polegać na zupełnem zniszczeniu i wydaleniu bakterij z ustroju (Mysz Nr. 24), przyczem zarazki mogą znów przejściowo wystąpić w krwiobiegu (Mysz Nr. 33). Niekiedy wskutek osłabienia ustroju może wystąpić zaostrenie procesu chorobowego wyrażające się w przenikaniu zarazków ze śledziony do krwiobiegu i z krwią do wszystkich narządów czyli w t. zw. posocznicy wtórnej (Myszy Nr.Nr. 36 i 42).

Za życia spostrzega się u myszy zakażonych jedynie ubytek na wadze, przytem tem mniejszy, im mniej bakterij szczepiono, oraz im później przeprowadzano badanie. Największy przeciętny ubytek na wadze sięgał 17,6%, u poszczególnych jednak myszek obserwowano spadek aż 25% dawnej wagi. Po kilku tygodniach występuje zwykle przyrost na wadze tak, że mysz po 2 — 3 miesiącach wracała zwykle do wagi wyjściowej. U myszy szczepionych bardzo małemi dawkami zarazka (Doświadczenia VI i VII) wahania wagi były minimalne.

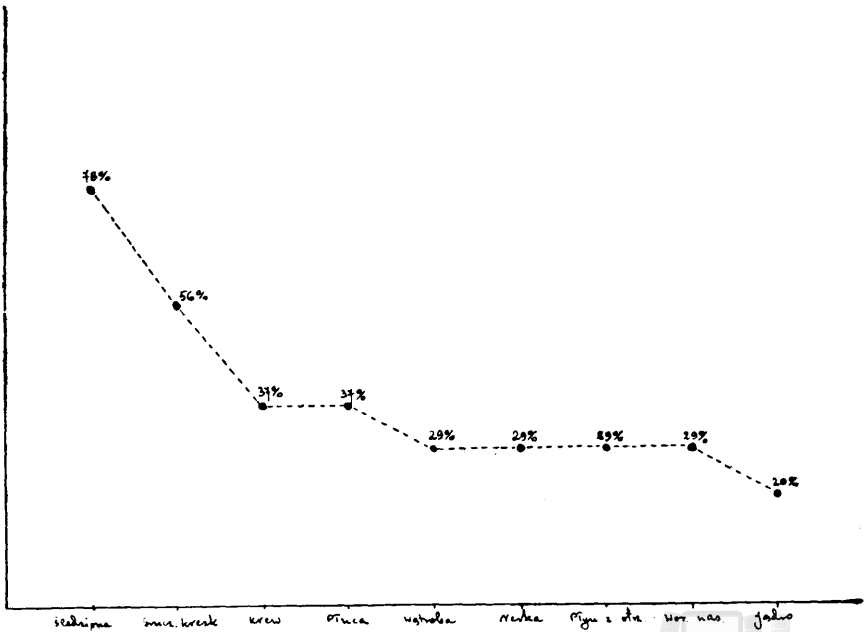
Na sekcji stwierdzono w przeważającej ilości przypadków znaczne powiększenie śledziony, a czasem i gruczołów chłonnych, szczególnie krezkowych.

Miano aglutynacyjne było zwykle niewysokie i narastało bardzo wolno, przytem tem wolniej, im mniej bakterij szczepiono. Miano 20 przyjmując za reakcję pozytywną.

T A B L I C A VIII i IX.



— ilość badanych narządów u myszy zakażonych.
 ilość dodatnich wyników badania.



Krzywa procentowości dodatnich wyników posiewów z poszczególnych narządów.

Jak wynika z tablicy VIII zbadano ogółem 41 śledzion, w tem 32 pozytywne, 41 wątrób i nerek, w tem 12 pozytywnych, 41 gruczołów chłonnych krezkowych, w tem 23 dodatnie, 41 prób płynu z otrzewny, w tem 12 dodatnich, 41 płuc i prób krwi, w tem 15 pozytywnych, 35 jąder, w tem 7 dodatnich i 28 prób nasienia z woreczków nasiennych, w tem 8 dodatnich.

Tablica IX podaje wyrażoną w odsetkach częstość spotykania zarazków w poszczególnych narządach myszy zakażonych. Najczęściej spotykamy zarazki w śledzionie, bo w 78%, rzadziej w gruczołach krezkowych, bo w 56%. We krwi i w płucach spotykamy zarazki w 37%. W wątrobie, nerce, płynie z otrzewny i w nasieniu z woreczków nasiennych w 29%, a w jądrach w 20%. Nie umieszczono w tablicach wyników badań narządów, które badano tylko dorywczo jak np. 5 macic z wynikiem w 100% pozytywnym, 4 trzustek z 25% owym dodatnim wynikiem, 5 mięśni z 20% i t. p.

Doświadczenie VIII.

W doświadczeniu tem chodziło o stwierdzenie, czy przeprowadzenie zarazka przez organizm myszy nie zwiększa jego zjadliwości. W tym celu zaszczerpiłem dnia 19.XII myszkom Nr. 44, 45 i 46 dootrzewnowo po 0,1 ccm. zawiesiny pałeczek ronienia zakaźnego wyizolowanych ze śledziony myszki Nr. 15. Gęstość zawiesiny wynosiła około 9 miliardów bakterij w 1 ccm.

Dnia 19.IV, a więc po 4 miesiącach, wysiano krew myszek uzyskaną przez obcięcie ogona. W posiewach stwierdzono obecność pałeczek Banga, co świadczy o utrzymaniu się stałej posocznicy u szczepionych zwierząt, podobnie jak to obserwowaliśmy w doświadczeniu I.

W pierwszych 2 tygodniach po szczepieniu obserwowałem u myszy spadek na wadze dochodzący do 15%. Po tym czasie nastąpił znów przyrost na wadze, który doszedł obecnie t. j. po 4 miesiącach aż do 20%.

Wobec powyższego oraz wobec tego, iż od chwili szczepienia minęło już 4 miesiące, a żadnych objawów klinicznych nie

zaobserwowałem, uważam, że pasaż, przynajmniej jednorazowy, nie zwiększa zjadliwości pałeczek Banga w stosunku do myszy białych.

Doświadczenie IX.

Celem sprawdzenia jak reagują myszy na wprowadzenie do ich ustroju innych szczepów pałeczek Banga, zaszczyliłem dnia 2.III myszkom Nr. Nr. 47 i 48 zawiesinę bakterij ronienia zakaźnego szczepu K, myszkom Nr. Nr. 49 i 50 szczepu E, a myszkom Nr. Nr. 51 i 52 zawiesinę pałeczek szczepu A. Wszystkie te trzy szczepy zostały wyizolowane przezemnie w październiku r. 1931 z treści jelit porzuconych cieląt. Wszystkie one rosły jedynie w warunkach względnie beztlenowych. Zaznaczyć jeszcze muszę, iż szczep A wykazywał pozytywną termoaglutynację występującą już po upływie 20 minut, wygląd kolonii nie przypominał jednak w niczem typu R. Na zasadzie tego przyjąć należy, iż szczep A znajdował się niejako na pograniczu między typem S i R.

Każda ze szczepionych myszy otrzymała dootrzewnowo po 0,2 ccm. zawiesiny o gęstości przeciętnej około 9 miliardów bakterij w 1 ccm. Wyniki badania zebrane zostały w tablicy X.

Myszy Nr.Nr. 47 i 48 padły 4.III, a więc w dwa dni po szczepieniu. Na sekcji stwierdziłem u obydwu myszy znaczne powiększenie śledzion, których długość wynosiła u jednej 1,9 cm., a u drugiej 2,3 cm., oraz powiększenie gruczołów chłonnych krezkowych, które osiągnęły długość 1,6 cm. oraz 1,7 cm. Poza tem u obydwu myszy widniały w wątrobach liczne pomarańczowe ogniska nekrotyczne, o powierzchni wielkości około 1 mm.² o brzegach nierównych, drążące w głąb miąższu na 1 — 2 mm. Możliwe, że ogniska te powstały wskutek zaczopowania drobnych naczyń przez bakterje dostające się do wątroby z krwią żyły wrotnej. U obydwu myszy wyrosły w posiewach ze krwi oraz ze wszystkich narządów bardzo liczne kolonie pałeczek Banga.

Myszy Nr.Nr. 49 i 50 padły 3.III, a więc w 24 godziny po szczepieniu. Na sekcji stwierdzono u myszy Nr. 49 powiększenie śledziony do 2,1 cm. długości oraz powiększenie gruczołów chłonnych krezkowych do 1,5 cm. Poza tem w szczycie prawego płuca widoczny był wąski pas stanu zapalnego. U myszy Nr. 50 widoczne było tylko bardzo znaczne powiększenie śledziony, której długość wynosiła 2,6 cm. W posiewach ze krwi i wszystkich narządów u obu myszy wyrosły bardzo obficie pałeczki ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 51 padła 24.III. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony, która osiągnęła 1,6 cm. długości. W posiewach ze krwi i wszystkich narządów znaleziono liczne kolonie pałeczek Banga.

Mysz Nr. 52 żyje już przeszło 1½ miesiąca.

TABLICA X.

Szczep użyty	Nr. myszy	Śmierć po dniach	Sekcja		P o s i e w y								U W A G I			
			śledziona	gruczoły krezkowe	śledziona	wątroba	nerka	jądro	woreczek naślinny	gruczoły krezkowe	płyn z otrzewny	płuca		krw		
K	47	2	D-1,9	D-1,6	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	padła
	48	2	D-2,3	D-1,7	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	padła
E	49	1	D-2,1	D-1,5	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	padła
	50	1	D-2,6	N.	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	padła
A	51	22	D-1,6	N.	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	padła
	52	0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	żyje już przeszło 1 1/2 m.

Myszy szczepione dootrzewnowo po 0,2 ccm. zawiesiny o gęstości około 9 miliardów w 1 ccm.

Wnioski: Przeprowadzone doświadczenie potwierdza wyniki badań *Holtha* i wykazuje, że nie wszystkie szczepy bakterij Banga są dla myszy jednakowo zjadliwe. Być może, że szczepy rosnące beztlenowo i stosunkowo niedawno wyizolowane z organizmu porzuconych płodów są znacznie zjadliwsze w stosunku do myszek, aniżeli szczepy rosnące w warunkach tlenowych i hodowane już od lat na pożywkach sztucznych. Szczep A rosnący beztlenowo, ale pośredni między typem S i R wykazuje zjadliwość mniejszą niż szczepy E i K typu S, ale większą niż szczepy B i M.

Zwrócić należy uwagę na to, iż myszkom w doświadczeniu IX szczepiono dawki dwa razy większe niż w doświadczeniu I oraz, iż zarazki wprowadzane były dootrzewnowo, co zdaje się sprzyjać szybszemu rozprzestrzenianiu się bakteryj; stanie się to zrozumiałem, jeżeli weźmiemy pod uwagę znaczną zdolność resorbcyjną otrzewny ułatwiającą przedostanie się zarazka do krwi.

Doświadczenie X.

Dnia 5.III zaszczepiono dootrzewnowo myszkom Nr.Nr. 55 i 56 po 0,05 ccm. zawiesiny pałeczek Banga szczepu K, o gęstości tej samej co w doświadczeniu poprzednim. Myszy te żyją już przeszło $1\frac{1}{2}$ miesiąca, nie wykazując żadnych objawów schorzenia.

Doświadczenie XI.

Dnia 5.III zaszczepiono dootrzewnowo myszkom Nr. 57 i 58 po 0,1, a myszkom Nr.Nr. 59 i 60 po 0,05 ccm. zawiesiny pałeczek Banga szczepu E, o gęstości tej samej co w doświadczeniu IX. Wyniki zebrano w tablicy XI.

Myszy Nr.Nr. 57 i 58 padły 6.III, a więc po 24 godzinach. Na sekcji stwierdzono u obydwu myszy powiększenie śledzion, które osiągnęły długość 1,8 cm. i 2,1 cm. oraz znaczne przekrwienie płuc. W posiewach ze krwi i wszystkich narządów znaleziono u obydwu myszy bardzo liczne kolonie pałeczek Banga.

Mysz Nr. 59 padła 16.III. Śledziona długości 3,2 cm, ważyła 0,46 grama. Górny płąt prawego płuca oraz górna i dolna $\frac{1}{3}$ płuca lewego były zupełnie zwątrobiałe. W posiewach ze krwi i wszystkich narządów znaleziono liczne kolonie pałeczek Banga.

T A B L I C A X I.

Nr. myszy	Ilość szczepio- nej zawiesiny	Śmierć po dn.	Sekcja		P o s i e w y								U w a g i		
			Sledziona	Gruczoły kreskowe	Sledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły kreskowe	Płyn z otrzewny	Płuca		Krew	
57	0,1	1	D—1,8	N	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Padła.
58	0,1	1	D—2,1	N	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Padła.
59	0,05	11	D—3,2 W—0,46	N	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Padła.
60	0,05	34	D—1,9	N	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	Padła.

Myski szczepione dootrzewnowo zawieszoną pałeczką Banga szczepu E o gęstości ok. 9 miliardów w 1 ccm.

Mysz Nr. 60 padła 8.IV. Śledziona długości 1,9 cm. Posiewy ze krwi i wszystkich narządów pozytywne.

Wnioski: Z doświadczeń X i XI wynika, że szczep E jest znacznie zjadliwszy od szczepu K. Wystarczyło dwukrotne rozcieńczenie dawki użytej w doświadczeniu IX, aby szczep K okazał się dla myszy nieszkodliwy, natomiast nawet czterokrotne rozcieńczenie szczepu E nie pozbawiło go jeszcze zjadliwości. Zresztą nawet w doświadczeniu IX widzimy, iż przy użyciu tej samej śmiertelnej dawki szczep E zabijał po 24 godzinach, szczep K natomiast po 48. Różnica w czasie śmierci myszy Nr. Nr. 59 i 60 szczepionych jednakowymi ilościami zarazka, wytłumaczyć się daje jedynie na zasadzie odporności osobniczej niejednakowej u obydwu badanych zwierząt.

Dokładne badania przeprowadzane obecnie dla wyjaśnienia zagadnienia zjadliwości pałeczek Banga dla myszy i szczurów zostaną ogłoszone w oddzielnej pracy.

Doświadczenie XII.

W doświadczeniu XII — XV chodziło o stwierdzenie czy myszy mogą się nadawać do dajagnostycznego badania mleka na obecność prątków ronienia zakaźnego Banga.

W doświadczeniu XII zasadniczym pytaniem było czy i jak myszy znoszą szczepienie stosunkowo znacznych ilości śmietany. Odpowiedź na to pytanie miała decydujące znaczenie, gdyż, jak wiadomo, pałeczki ronienia zakaźnego występują nieraz w mleku w bardzo małej ilości. Świnkom morskim, które zakażają się już po zaszczepieniu im kilku pałeczek, wprowadza się osad i śmietanę z conajmniej 20 ccm. mleka, wychodząc z założenia, że w tej ilości znajduje się czasem tylko parę bakterij Banga.

Sądziłem, iż 10 ccm. mleka będzie dla myszy dawką maksymalną, to też z taką właśnie ilością wykonane zostały próby w doświadczeniach XII — XV. Mleko wysterylizowane przez kilkakrotne umieszczenie w parze bieżącej zakażono pałeczkami szczepów B i M w ilości 0,1 ccm zawiesiny na 10 ccm. mleka. Gęstość zawiesiny wynosiła około 8 miliardów bakterij w 1 ccm.

Mleko rozlano do dziesięciocentymetrowych próbówek i wirowano w ciągu 30 minut przy 3500 obrotów na minutę. Po tym czasie mleko ściągnięto, a do pozostałej w próbówce śmietany i osadu dodano $\frac{1}{2}$ ccm. płynu fizjologicznego. Probówki wstawiono do ciepłarki o temperaturze 37°C. Po upływie godziny otrzymano w każdej probówce około 1,5 ccm. jednolitej mlecznej zawiesiny. Całą tę dawkę szczepiłem jednej myszce, częściowo podskórnie, a częściowo dootrzewnowo. Ogółem zaszczepiłem dnia 22.XII 4 myszki. Wyniki badania ilustruje tablica XII.

Mysz Nr. 61 padła 13.I, a więc w 20 dni po szczepieniu. Na sekcji stwierdzono obecność ropnia pod skórą w okolicy brzucha. W posiewach z ropy, ze krwi oraz ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus. Surowicy nie badano.

Mysz Nr. 62 zabita 16.I, wykazała na sekcji znaczne powiększenie śledziony, która osiągnęła długość 3 cm. Gruczoły chłonne krezkowe bez zmian. W posiewach ze krwi, śledziony, gruczołów krezkowych, płuc, nerki i jądra wyrosły obficie kolonie pałeczek ronienia zakaźnego. Miano zlepne surowicy wynosiło 320.

Mysz Nr. 63 zabita 28.I. Śledziona długości 3,1 cm. Posiewy ze śledziony i wątroby pozytywne, z innych natomiast narządów i ze krwi negatywne. Miano zlepne surowicy 640.

Mysz Nr. 64 zabita 8.II. Na sekcji żadnych zmian nie znaleziono. Posiewy ze krwi, śledziony i gruczołów krezkowych pozytywne. Miano zlepne surowicy wynosiło 320.

Wnioski: Mleko wprowadzone do ustroju wraz bakteriami pozostaje bez wpływu na przebieg zakażenia. Z wyjątkiem myszy padłej udało się ze wszystkich pozostałych otrzymać w posiewach czystą hodowlę pałeczki Banga i to przede wszystkim ze śledziony. Miano aglutynacyjne narasta również dość szybko, osiągając w trzy tygodnie po szczepieniu wysokość 320, co może być wykorzystane dla dajagnozy.

Doświadczenie XIII.

Aby zobaczyć z kolei jak reagują myszy na wprowadzenie pareateralne mleka rynkowego oraz zawartych w niem bakterij, przystąpiłem do wykonania doświadczeń XIII — XV.

Mleko nabyte na targu stało w pokoju w ciągu sześciu godzin, a to celem umożliwienia rozwoju zawartych w niem bak-

T A B L I C A . X I I .

Nr. myszy		Śmierć po dn.		S e k c j a		P o s i e w y								Miano zlepne surowicy	U w a g i
		Śledziona	Gruczoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca	Krew			
61	22	N	N	—	O	—	—	—	—	—	—	—	O	Padła. Ze wszystkich narządów bac. proteus.	
62	25	D—3.0	N	+++	—	+++	+++	—	+++	—	+++	+++	320		
63	37	D—3.1	N	+++	+++	—	—	—	—	—	—	—	640		
64	48	N	N	+++	—	—	—	—	++	—	—	+++	320		

Myszki szczepione śmietaną i osadem, każda z 10 ccm. mleka sterylizowanego zakażonego pałeczkami Banga szczepów B i M w ilości 0,1 ccm. zawiesziny o gęstości ok. 8 miliardów w 1 ccm.

teryj i tem samem wytworzenia możliwie niezbyt optymalnych warunków doświadczenia. Po tym czasie dodałem do mleka nasyczonego alkoholowego roztworu fioletu goryczkowego w ilości 1:8000. Na zasadzie przeprowadzonych dawniej badań przekonałem się, że w tem stężeniu hamuje gencjana rozwój paciorkowców w mleku, nie wpływa natomiast wcale na bakterje ronienia zakaźnego.

Do tak przygotowanego mleka dodałem zawiesinę pałeczek Banga, szczepów B i M, o gęstości około 8 miliardów w 1 ccm. w ilości 0,1 ccm. zawiesiny na 10 ccm. mleka. W dalszym ciągu mleko poddano tym samym zabiegom, co w doświadczeniu poprzednim. Ogółem zaszczepiono 4 myszki dnia 7.I. Wyniki zebrano w tablicy XIII.

Mysz Nr. 65 padła 9.I. Na sekcji stwierdzono zapalenie otrzewny. W posiewach ze wszystkich narządów i krwi wyrosły paciorkowce.

Mysz Nr. 66 padła 13.I. Na sekcji stwierdzono zapalenie otrzewny. W posiewach ze wszystkich narządów i krwi wyrosły paciorkowce, na płytkach jednak ze śledziony, krwi i gruczołów krezkowych stwierdzono także obfity wzrost pałeczek Banga.

Mysz Nr. 67 zabita 28.I, miała śledzionę długości 3,1 cm. W posiewach ze śledziony i gruczołów krezkowych wyrosły obficie kolonie pałeczek Banga. Miano lepne surowicy wynosiło 40.

Mysz Nr. 68 zabita 3.II, miała śledzionę długości 1,6 cm. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Miano lepne surowicy wynosiło 1280.

Doświadczenie XIV.

Mleko rynkowe przygotowane tak, jak w doświadczeniu poprzednim, ale zakażone dziesięciokrotnie mniejszą ilością pałeczek ronienia zakaźnego, zaszczepiono dnia 7.I 4 myszkom. Z tablicy XIV widoczny jest przebieg doświadczenia.

Mysz Nr. 69 padła 18.I. W jamie brzusznej znaleziono dwa ropnie wielkości około $2 \times 3 \times 5$ mm. Śledziona długości 1,8 cm. W posiewach z ropy, krwi i wszystkich narządów wyrosło bac. proteus.

Mysz Nr. 70 zabita 28.I miała śledzionę długości 2,2 cm., a gruczoły krezkowe długości 3 cm. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Miano lepne surowicy wynosiło 40.

TABLICA XIII.

Nr. myszy	Śmierć po dn.		Śledziona	Gruczoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca	Krew	Miano zlepane surowicy	U w a g i
65	2	N	N	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	Padła. Ze wszystkich narządów streptococci.
66	6	N	N	N	+++	—	—	—	—	+++	—	—	+++	O	
67	21	D—3,1	N	N	+++	—	—	—	—	++	—	—	—	40	
68	32	D—1,6	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	1280	

Myszki szczepione śmietaną i osadem, każda z 10 cm. mleka rynkowego zakażonego pałeczkami B i M w ilości 0,1 cm. zawieszony o gęstości ok. 8 miliardów w 1 cm.

TABLICA XIV.

Nr. myszy	Śmierć po dn.	Sekcja		P o s i e w y								Miano złepne surowicy	U w a g i	
		Śledziona	Gruczoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruczoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca			Krew
69	11	D—1,8	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	Padła. Ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus.
70	21	D—2,2	D—3,0	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	40	
71	32	D—1,5	N	+++	—	—	—	—	++	+++	—	+++	160	
72	39	N	N	+++	—	—	—	—	—	—	—	—	O	

Myszki szczepione śmictaną i osadem, każda z 10 ccm. mleka rynkowego zakażonego pałeczkami B i M w ilości 0,1 ccm. zawiesiny gęstości 10 razy mniejszej niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 800 milionów z 1 ccm.).

Mysz Nr. 71 zabita 8.II miała śledzionę długości 1,5 cm. Posiewy wypadły pozytywnie ze śledziony, krwi, gruczołów krezkowych i płynu z otrzewny. Surowica zlepiła pałeczki Banga w rozcieńczeniu 1 : 160.

Mysz Nr. 72 padła 15.II. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Surowicy nie badano.

Doświadczenie XV.

Mleko rynkowe zakażone dziesięciokrotnie mniejszą ilością pałeczek ronienia zakaźnego niż w doświadczeniu poprzednim zaszczepiono dn. 7.I 4 myszkom. Rezultaty uwidacznia tabl. XV.

Mysz Nr. 73 padła 9.I. Na sekcji stwierdzono zapalenie osierdzia oraz powiększenie śledziony do 1,7 cm. długości. W posiewach ze krwi i wszystkich narządów wyrosło bac. proteus.

Mysz Nr. 74 zabita 28.I miała śledzionę długości 1,8 cm., a gruczoły krezkowe długości 1,5 cm. Posiewy wypadły pozytywnie ze śledziony i gruczołów krezkowych. Surowica nie zlepiła pałeczek Banga.

Mysz Nr. 75 zabita 8.II miała śledzionę długości 1,5 cm., a gruczoły krezkowe długości 1,4 cm. Posiewy wypadły pozytywnie ze krwi, śledziony i gruczołów krezkowych. Miano zlepane surowicy wynosiło 160.

Mysz Nr. 76 została zagryziona przez szczura, dnia 13.II. Śledziona osiągnęła u niej długość 2,2 cm., a gruczoły krezkowe 1,6 cm. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony.

Wnioski: Jak wynika z doświadczeń XIII — XV są myszy dość wrażliwe na parenteralne wprowadzenie znacznych ilości mleka rynkowego. Z ogólnej liczby 12 szczepionych myszy padło 5, czyli około 42%, ale tylko u trzech z pośród tych pięciu myszy t. j. u 25% nie udało się wykazać obecności pałeczek ronienia zakaźnego. W doświadczeniu XIII nie udaje się wyhodować pałeczek Banga z myszy padłej po 2 dniach, udaje się to jednak w zupełności u myszy padłej po dniach 6. W doświadczeniu XIV nie można wykazać obecności pałeczek Banga po dniach 11, ale zarówno w tem doświadczeniu, jak i w XV udaje się to z łatwością w trzy tygodnie po szczepieniu. Wynika stąd, iż w zależności od ilości pałeczek Banga w mleku, należy badanie myszek przeprowadzić wcześniej lub później.

TABLICA XV.

Nr. myszy	Śmierć po dn.	Sekcja		P o s i e w y								Miano zlepane surowicy	U w a g i	
		Śledziona	Gruzoły krezkowe	Śledziona	Wątroba	Nerka	Jądro	Woreczek nasienny	Gruzoły krezkowe	Płyn z otrzewny	Płuca			Krew
73	2	D—1,7	N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	O	Padła. Ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus.
74	21	D—1,8	D—1,5	++	—	—	—	—	++	—	—	—	—	
75	32	D—1,5	D—1,4	++	—	—	—	—	++	—	—	++	160	
76	37	D—2,2	D—1,6	++	—	—	—	O	—	—	O	—	O	Zagryziona przez szczura.

Myszki szczepione śmietaną i osadem, każda z 10 ccm. mleka rynkowego zakażonego pałeczkami B i M w ilości 0,1 ccm, zawiesiny o gęstości 10 razy mniejszej niż w doświadczeniu poprzednim (ok. 80 milionów z 1 ccm.).

Reasumując wyniki doświadczeń XII — XV stwierdzam, iż myszy mogą się nadawać do szczepień djagnostycznych w celu badania mleka rynkowego na obecność pałeczek Banga. Biorąc jednak pod uwagę fakt, iż myszkom szczepić można zaledwie połowę tej dawki co świnkom morskim oraz że 25% myszy szczepionych ginie, przyczem nie udaje się wykazać w ich narządach pałeczek Banga, należy dla celów djagnostycznych szczepić każdą próbką mleka conajmniej 4 myszy, licząc na każdą myszkę osad i śmietanę z 10 ccm. mleka. Badanie tych myszy należy przeprowadzić w 3 — 4 tygodnie po szczepieniu. U każdej myszki należy zbadać przedewszystkiem śledzionę, gruczoły krezkowe oraz krew, jako narządy, w których najczęściej osiedlają się pałeczki ronienia zakaźnego.

Ważne znaczenie djagnostyczne ma też badanie surowicy na obecność specyficznych zlepników. Za reakcję pozytywną należy uważać zlepienie pałeczek Banga w rozcieńczeniu 1:20 lub większem.

Doświadczenie XVI.

W doświadczeniach XVI — XXIV omówione są wyniki badań myszy szczepionych podskórnie 0,5 ccm. treści żołądków i jelit cieląt porzuconych, nadsyłanych do Zakładu, celem zbadania przyczyny porzucenia. Z treści żołądków i jelit dokonywane były posiewy oraz szczepienie myszek. Część materiału przechowywano w zalutowanych rurczkach w ciągu 3 — 4 dni t. j. do chwili zbadania posiewów. Wrazie, jeśli w posiewach nie wykazano obecności pałeczek Banga, szczepiono pozostałym materiałem świnkę morską, a to dla skontrolowania wyników badania szczepionych myszek. Rezultaty tych badań zostały zebrane w tablicy XVI.

Dnia 10.XI zaszczepiono 2 myszkom treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 1. W posiewach z materiału stwierdzono obecność pałeczek ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 77 zabito 14.XI. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. Posiewy ze krwi i narządów wypadły negatywnie. Surowica nie zlepiała wcale pałeczek ronienia zakaźnego.

T A B L I C A X V I.

Ciele Nr.	Posiewy z ma- terjału	Wynik szczepienia świnki morskiej	Nr. myszy	Śmierć po dniach	Sekcja		P o s i e w y						Miano zlepane surowicy	Uwagi
					Sledziona	Gruczoły krezkowe	Sledziona	Gruczoły krezkowe	Płuca	Wątroba	Nerka	Jądra	Woreczek nastenny	
1	Bac. abort. Bangi	O	77 78	4 15	N N	N N	N N	++ ++	++ ++	— —	— +	— —	— —	20
2	Bac. abort. Bangi	O	79 80	9 20	N D-1,7	N N	N N	++ ++	— —	— —	— —	— —	— —	—
3	—	—	81 82	4 35	N N	N N	N N	— —	— —	— —	— —	— —	— —	O
4	Bac. abort. Bangi	Miano zlepane surowicy 2750	83 84	31 46	N D-2,5	N N	N N	++ ++	++ ++	— —	— —	— —	— —	40
5	—	—	85 86	19 33	N N	N N	N N	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—
6	Bac. abort. Bangi	O	87 88	9 29	N D-1,5	N D-1,8	N N	— +	— —	— —	— —	— —	— —	O
7	Bac. coli	Bac. coli	89 90	14 29	D-2,2 D-2,4	N N	N N	— —	— —	— —	— —	— —	— —	—
8	Bac. abort. Bangi	O	91 92	25 25	D-1,8 N	N D-1,6	N N	++ +	— —	— —	— —	— —	— —	160 40
9	Bac. abort. Bangi	O	93 94	23 25	D-1,7 D-1,9	N N	N N	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	160 160

Myszy szczepione podskórnice tręścią żołądków i jelit porzuconych płodów bydłych.

Mysz Nr. 78 zabito 25.XI. Posiewy wypadły pozytywnie ze śledziony, gruczołów chłonnych krezkowych, nerki, płuc i krwi. Miano zlepne surowicy wynosiło 20.

Doświadczenie XVII.

Dnia 10.XI zaszczerpiono 2 myszkom treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 2. W posiewach z materiału wyrosły bakterje ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 79 zabito 19.XI. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. W surowicy nie wykazano obecności specyficznych zlepników.

Mysz Nr. 80 zabito 30.XI. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony, która osiągnęła długość 1,7 cm. Posiewy wypadły dodatnio tylko ze śledziony. Miano zlepne surowicy było mniejsze od 20.

Doświadczenie XVIII.

Dnia 26.XI zaszczerpiono 2 myszkom treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 3. Posiewy z materiału wypadły negatywnie. Dnia 29.XI zaszczerpiono świnkę morską.

Mysz Nr. 81 padła 30.XI. Na sekcji stwierdzono jedynie przekrwienie otrzewny. Posiewy wypadły negatywnie ze wszystkich narządów.

Mysz Nr. 82 zabito 31.XII. Badanie narządów wypadło negatywnie. Surowica nie zlepiła pałeczek Banga.

Świnka morska badana 10.I nie wykazała obności specyficznych aglutynin we krwi.

Doświadczenie XIX.

Dnia 30.XI zaszczerpiono 2 myszkom oraz 1 śwince morskiej treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 4. Posiew z materiału wykazał obecność pałeczek ronienia zakaźnego krów Banga.

Mysz Nr. 83 zabito 31.XI. Posiewy wypadły negatywnie ze wszystkich narządów. Surowica nie zlepiła pałeczek ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 84 zabito 14.I. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony do 2,5 cm. długości. Posiewy wypadły pozytywnie ze śledziony, gruczołów krezkowych, płuc i krwi. Miano zlepne surowicy wynosiło 40.

Surowica świnki morskiej pobrana 11.I zlepiła pałeczki Banga w rozcieńczeniu 1 : 2250.

Doświadczenie XX.

Dnia 16.I zaszczepiono 2 myszkom oraz 1 śwince morskiej treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 5. W posiewach z materiału nie wykazano obecności pałeczek ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 85 zabito 4.II mysz Nr. 86 — 18.II. Wynik badania narządów, oraz surowic negatywny.

Badanie świnki morskiej wykazało nieobecność specyficznych zlepników w stosunku do pałeczek Banga.

Doświadczenie XXI.

Dnia 6.II zaszczepiono 2 myszkom treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 6. W posiewach z materiału stwierdzono obecność bakterij ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 87 padła 15.II. Na sekcji nie znaleziono żadnych zmian. W posiewach ze wszystkich narządów wyrosło bac. proteus.

Mysz Nr. 88 zabito 7.III. Na sekcji znaleziono powiększenie śledziony do 1,5 cm, długości oraz gruczołów chłonnych krezkowych do 1,8 cm. W posiewach ze śledziony i gruczołu krezkowego znaleziono pojedyncze kolonie pałeczek Banga. W surowicy nie wykazano obecności zlepników.

Doświadczenie XXII.

Dnia 9.II zaszczepiono 2 myszkom i jednej śwince morskiej treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 7. W posiewach z materiału wyrosły tylko kolonie bac. coli.

Mysz Nr. 89 zabito 23.II. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony do 2,2 cm. W posiewach ze wszystkich narządów otrzymano pojedyncze kolonie bac. coli. Surowica nie zlepiła pałeczek Banga.

Mysz Nr. 90 zabito 9.III. Na sekcji stwierdzono powiększenie śledziony do 2,4 cm. długości. Posiewy ze krwi oraz z narządów wypadły negatywnie. W surowicy nie znaleziono zlepników w stosunku do pałeczek Banga.

Świnka morska padła po 2 dniach. Ze wszystkich jej narządów wyosobniono jedynie bac. coli.

Doświadczenie XXIII.

Dnia 25.II zaszczerpiono 2 myszkom treść żołądka i jelit cielęcia Nr. 8. W posiewach z materiału wyrosły kolonie bakterij Banga.

Mysz Nr. 91 zabito 21.III. Śledziona miała długość 1,8 cm., gruczoły chłonne krezkowe 1,6 cm. Posiewy wypadły pozytywnie tylko ze śledziony. Miano zlepne surowicy wynosiło 160.

Mysz Nr. 92 zabito 21.III. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. W posiewie ze śledziony wyrosło kilka kolonij pałeczek Banga. Miano zlepne surowicy wynosiło 40.

Doświadczenie XXIV.

Dnia 27.II zaszczerpiono 2 myszkom trześć żołądka i jelit cielęcia Nr. 9. W posiewach z materiału znaleziono kolonie pałeczek Banga.

Mysz Nr. 95 zabito 21.III. Stwierdzono powiększenie śledziony do 1,7 cm. długości oraz przekrwienie i powiększenie gruczołów chłonnych krezkowych do 1,5 cm. W posiewach ze śledziony i gruczołów krezkowych wyrosło po kilka kolonij pałeczek Banga. Miano zlepne surowicy wynosiło 160.

Mysz Nr. 94 zabito 23.III. Śledziona miała długość 1,9 cm. Posiewy wypadły pozytywnie i bardzo obficie ze krwi, śledziony i płuc. Nieco mniej licznie wyrosły bakterje z gruczołów krezkowych i wątroby. Miano zlepne surowicy wynosiło 160.

Doświadczenie XXV.

Dnia 15.X zaszczerpiono podskórnie 4 myszkom po 0,5 ccm. oraz jednej śwince morskiej 1,5 ccm. krwi cielęcia Nr. 10. W posiewach z treści przewodu pokarmowego płodu stwierdzono obecność licznych kolonij pałeczek ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 95 zabito 25.X, mysz Nr. 96 — 5.XI, mysz Nr. 97 — 20.XI, a mysz Nr. 98 — 15.XII. Na sekcji nie znaleziono u tych myszy żadnych zmian. Badanie surowic oraz narządów dało wyniki negatywne.

Świnka morska badana 15.XI oraz 15.XII wykazała brak specyficznych zlepników we krwi.

Doświadczenie XXVI.

Dnia 7.I zaszczepiono 2 myszkom podskórnice po 0,5 ccm. wycieku z pochwy krowy porzutki. Jednocześnie dla kontroli szczepiono świnkę morską. W posiewach z materiału nie wykazano obecności pałeczek ronienia zakaźnego.

Mysz Nr. 99 padła 18.I. Na sekcji nie stwierdzono żadnych zmian. W posiewach ze wszystkich narządów wyrosło jedynie bac. proteus.

Mysz Nr. 100 zabito 6.II. Posiewy z narządów i ze krwi wypadły negatywnie. Surowica nie zlepiła pałeczek Banga.

Surowica świnki morskiej pobrana 1.II. i 10.II. nie zawierała wcale specyficznych zlepek. Posiewy ze śledziony i wątroby dokonane 12.II. wypadły negatywnie.

Wnioski: Doświadczenia XVI — XXVI miały dać odpowiedź na pytanie, czy myszy nadają się jako zwierzęta doświadczalne do stwierdzenia obecności lub nieobecności pałeczek Banga w tych wszystkich materiałach, z jakimi się zetknąć możemy w pracy laboratoryjnej oraz jaka powinna być technika badania szczepionych myszy.

W doświadczeniu XVI okazało się, iż okres czterodniowy jest zbyt krótki, aby można było po tym czasie wykazać obecność pałeczek Banga w narządach myszy szczepionej. Zupełnie natomiast wystarczający okazał się okres dni 9 (Mysz Nr. 79), a tembardziej dni 15 (Mysz Nr. 78) i 20 (Mysz Nr. 80). Mimo tych jednak rezultatów kładłem w następnych doświadczeniach główny nacisk na badanie myszy po upływie miesiąca od chwili szczepienia, a to z następujących względów:

Materiał używany do szczepień w doświadczeniach XVI i XVII zawierał stosunkowo dużą ilość zarazków, o czym świadczy fakt, iż w posiewach wyrosła z niego znaczna ilość kolonij, a jednak natężenie schorzenia u myszek było słabe, za czem przemawia brak zmian anatomopatologicznych oraz mała ilość aglutynin w surowicy.

W praktyce szczepi się zwierzęta doświadczalne zwykle wtedy, gdy posiewy z materiału nie dają wyników pozytywnych, a więc gdy materiał jest zanieczyszczony, gdy jest w nim zbyt mała ilość drobnoustrojów lub też gdy niema ich wcale. Oczywiście

ście po wprowadzeniu mniejszych ilości bakterij, proces chorobowy rozwija się znacznie wolniej, to też negatywny wynik badania surowicy i narządów myszek szczepionych po upływie 9,15, czy nawet 20 dni, nie rozstrzygałby jeszcze zasadniczego pytania, czy w materiale szczepionym nie było zarazków wcale, czy też było ich zbyt mało, aby się dały w tak krótkim czasie wykazać. Badanie przeprowadzone po dłuższym okresie czasu daje już odpowiedź możliwie pewną.

Jeśli porównamy wyniki badania myszek szczepionych tym samym materiałem, to zauważymy, iż istnieją tu dość znaczne różnice. Tak np. mysz Nr. 83 zabita w miesiąc po szczepieniu nie wykazuje żadnych zmian anatomopatologicznych, w surowicy jej niema zlepeków, a w narządach nie można wykazać obecności bakterij, natomiast mysz Nr. 84 szczepiona tym samym materiałem, zabita w $1\frac{1}{2}$ miesiąca po szczepieniu wykazuje znaczne powiększenie śledziony, wzrost miana aglutynacyjnego oraz obecność bakterij we krwi i w różnych narządach. Myszy Nr.Nr. 91 i 92 zabite jednego dnia wykazują: jedna — powiększenie śledziony i gruczołów chłonnych krezkowych, stosunkowo znaczny wzrost kolonij pałeczek Banga w posiewie ze śledziony oraz miano zlepek surowicy 160, druga zaś — brak zmian anatomopatologicznych, słaby wzrost w posiewie ze śledziony oraz miano 40. U myszy Nr.Nr. 93 i 94 zabitych w odstępie dwudniowym widzimy wprawdzie identyczne niemal zmiany na sekcji oraz jednakowe miano aglutynacyjne surowicy, ale za to u jednej. wyrosły kolonie pałeczek Banga obficie w posiewach ze krwi i ze wszystkich narządów, a u drugiej znaleziono tylko kilka kolonij w posiewach ze śledziony i gruczołów krezkowych.

Na czym polegają te różnice? Być może, że pewną rolę odgrywa tu odporność indywidualna, ale w każdym razie nie najważniejszą. Sądzę, iż w grę wchodzi tu jeszcze dwa czynniki. Po pierwsze rozdzielenie bakterij w materiale gęstym, śluzowym, nie jest jednolite, a tem samem choć szczepi się dwu myszkom jednakowe dawki, to jednak jedna z nich może otrzymać bez porównania większą ilość zarazków niż druga. Po drugie należy wziąć pod uwagę charakter materiału szczepionego.

Jak wiadomo, w przewodzie pokarmowym porzuconych płodów znajduje się płyn z owodni, który zostaje połknięty przez cielęta w momencie, gdy wskutek rozpoczynającego się ronienia i utrudnionej przemiany gazowej krwi, nadmiar dwutlenku węgla podrażnia ośrodek oddechowy i w ten sposób powoduje pośrednio powstanie ruchów oddechowych. W połkniętym płynie z owodni znajduje się wielka ilość prątków Banga.

Ronienie następuje u krów w drugiej połowie ciąży, to też organizm matki, a może i płodu, pozostaje w zetknięciu z zarazkiem w ciągu kilku miesięcy. W ciągu tego czasu ustrój produkuje znaczną ilość różnych przeciwciał, o czym świadczy chociażby wzrost miana aglutynacyjnego w surowicy krowy. W macicy, a może i w łożysku i w błonach płodowych, gdzie proces chorobowy się lokalizuje, produkcja wszelkiego rodzaju przeciwciał musi być stosunkowo najintensywniejsza. Świadczy o tem fakt występowania w macicy odporności lokalnej ujawniającej się w normalnie odbywającym się porodzie u krowy zakażonej po drugim lub trzecim porzuceniu, mimo, iż ogólne objawy schorzenia, a nawet wydalenie zarazków z mlekiem ciągle występują.

W każdym razie nic nie przemawia przeciw przypuszczeniu, iż w płynie z owodni znajduje się oprócz bakteryj także znaczna ilość rozmaitych przeciwciał, które przedostają się następnie do przewodu pokarmowego porzuconego płodu.

Wprowadzenie tych przeciwciał wraz z bakterjami do nowego ustroju np. do myszy umożliwia skuteczniejszą walkę z zarazkiem, gdyż przyjmują one na siebie rolę hamowania ekspansji pałeczek Banga do czasu, aż ustrój sam nie wytworzy sił obronnych w dostatecznej ilości. Jeśli tak się złoży, iż w dawce szczepionej było przypadkowo mało bakteryj, a stosunkowo dużo przeciwciał i jeżeli przytem ustrój jest dość odporny, to choroba może zostać zwalczona w zarodku, jak to chyba miało miejsce u myszy Nr. 83. Jeżeli warunki ułożą się nieco inaczej, to bakterje zwyciężają, ale dopiero po długiej walce. Stwierdzamy wtedy po dość długim czasie nieznaczną tylko ilość bakteryj w szczególnie czułych narządach jak np. u myszy Nr. Nr. 88, 92 i 93.

Jakie właściwie przeciwciała miałyby się znajdować w płynie z owodni, tego określić nie mogę. Być może, iż są to opso-

niny i bakterjotropiny, a być może, że inne jakieś ciała. Są to oczywiście wszystko hipotezy nieudowodnione jeszcze i dopiero dalsze dokładne badania być może ostatecznie tę sprawę wyjaśnią.

Tu jest dla nas rzeczą ważną zaznaczyć, iż nietylko myszy reagują w sposób podany powyżej na wprowadzenie parenteralne płynów ustrojowych zakażonych pałeczką Banga. Analogiczną reakcję wykazują również świnki morskie. *Cominotti* np. podaje, iż badając mleko na obecność pałeczek ronienia zakaźnego, szczepił stale dwie świnki morskie, gdyż często obserwował u jednej z nich reakcję zupełnie negatywną, podczas gdy druga reagowała silnie pozytywnie. Podobne przypadki opisuje też *Wall* i inni.

Reasumując wyniki całej pracy, przypuszczam, iż choć nie rozwiązała ona ostatecznie zagadnienia wędrówki bakteryj Banga w organizmach zakażonych, to jednak rzuca pewne światło na tę kwestję, a co najważniejsza daje podstawy do przeprowadzenia dalszych, ścisłych badań w tym kierunku na materiale stosunkowo bardzo dogodnym.

Jeśli chodzi o kwestję używania myszy do szczepień dajnych przy badaniu mleka rynkowego, to na podstawie przeprowadzonych doświadczeń, sądzić należy, iż mogą się one do tego celu nadawać. Czy jednak mogą one najzupełniej zastąpić świnki morskie okażą dopiero dalsze porównawcze badania.

W zakończeniu uważam za swój miły obowiązek podziękować panu profesorowi dr. *Z. Szymanowskiemu* za cenne wskazówki udzielane mi w czasie wykonywania tej pracy oraz panu dr. *J. Brillowi* starszemu asystentowi Zakładu za łaskawe dostarczenie materiału do badań.

Z E S T A W I E N I E.

1. Myszy szczepione dużemi ilościami pałeczek Banga wykazują spadek na wadze, dochodzący przeciętnie do 15 — 20%, powiększenie śledziony i gruczołów chłonnych, szczególnie kręgowych oraz posocznice występującą w 24 godziny po szczepieniu.

pieniu, a może i wcześniej, utrzymującą się zaś bez przerwy 6 miesięcy, a pewnie i dłużej.

2. Myszy szczepione mniejszymi ilościami zarazków gromadzą je przede wszystkim w śledzionie i gruczołach krezkowych, gdzie też je można wykazać.

3. Miano aglutynacyjne narasta u myszy szczepionych bardzo wolno i nie może często stanowić podstawy do diagnozy. Miano w wysokości 20 lub więcej przyjmuję za reakcję pozytywną.

4. Niektóre szczepy pałeczek Banga wprowadzone dootrzewnowo w dużych ilościach mogą spowodować zejście śmiertelne myszy w ciągu 24 — 48 godzin.

5. Myszy mogą się nadawać do wszelkiego rodzaju szczepień djagnostycznych, jak np. do badania mleka, treści przewodów pokarmowych cieląt porzuconych, wycieków z pochwy i t. p. Diagnoza opierać się winna przede wszystkim na posiewach z poszczególnych narządów, szczególnie ze śledziony, a dopiero w drugim rzędzie na zmianach serologicznych.

W dwa miesiące po oddaniu niniejszej pracy do druku ukazały się dwie publikacje z Państwowego Zakładu Serologicznego w Kopenhadze na temat zakażenia pałeczką ronienia zakaźnego krów Banga u myszy (*Helms Tage, Holm P. i Orskov J. Zeitschr. f. Immunitätsforschung* 1923, T. 75, S. 55 i *Helms Tage*. Tamże. S. 61).

Duńscy autorzy opierając się na wyniku swych prac o zakażeniu paratyfusowem u myszy, wykazali na stosunkowo małym materiale, że przebieg zakażenia bangowskiego jest mniej więcej identyczny z przebiegiem zakażenia paratyfusowego. Rzeczą zastanawiającą wydaje mi się krótki okres, w ciągu którego udaje się autorom wykazać obecność pałeczki Banga w organizmie zakażonej myszy oraz krótkotrwałą, przejściową obecność pałeczek Banga we krwi myszy szczepionych dużymi dawkami zarazka. Zachodzi tu pewna sprzeczność z wynikami mojej pracy, co

tłomaczy się być może różnicami indywidualnymi użytych szczepów bakteryjnych.

Ważną rzeczą jest wykazanie przez autorów możliwości czynnego uodparniania zabitemi zarazkami, co do niedawna było w praktyce weterynaryjnej przedmiotem długotrwałych sporów.

Institut de Bactériologie de la Faculté de Médecine
Vétérinaire de l'Université à Varsovie.

(Directeur: Prof. Dr. Z. Szymanowski).

L'INOCULATION DE LA SOURIS BLANCHE AVEC LE BACILLE DE BANG.

par

ARTUR BER med. vet.

R É S U M É.

Les recherches exécutées sur une centaine de souris ont démontré la réceptivité de lés animaux envers l'inoculation avec des doses minimales (8 — 9 de bacilles). Après l'injection souscutanée des doses très grandes (850 millions de bacilles) on observe le lendemain une sépticémie qui peut durer jusqu'à 6 mois et même plus longtemps. Chez les souris inoculées avec des doses plus faibles les bacilles commencent par se localiser pour un certain temps au lieu de l'injection pour apparaître ensuite dans le sang, après quoi ils se localisent définitivement dans la rate et dans les glandes du mésentère. On les trouve parfois dans les organes génitaux surtout dans les vésicules séminales probablement à cause d'une affinité élective des bacilles envers ces organes. On les trouve aussi quelquefois dans le poumon probablement dans les cas de résistance locale affaiblie. Au cours de l'infection les bacilles peuvent faire une apparition passagère dans le sang et être ensuite entièrement détruits ou éliminés de l'organisme.

L'infection n'est que rarement mortelle, surtout quand il s'agit de vieilles souches de laboratoire. Comme symptôme constant on note une diminution du poids passagère jusqu'à 25%, après quoi au bout de quelques semaines les animaux commencent à regagner leur poids. Comme changements anatomopathologiques on trouve une tuméfaction de la rate et des glandes lymphatiques surtout du mésentère. Le titre 20 est déjà positif. On trouve les bacilles dans la rate (78%), dans les glandes du mésentère (56%), dans le poumon et dans le sang (37%).

La virulence des souches augmente au cours des passages, les souches fraîchement isolées peuvent tuer la souris au bout de 24 — 48 heures.

L'inoculation des souris peut être utile pour le diagnostic bactériologique du lait, du contenu de l'estomac et de l'intestin des foetus avortés et des sécrétions génitales des vaches malades.

P I Ś M I E N N I C T W O.

Ascoli. Z. Infektkr. Haustiere, 1915, t. 17, s. 156. Fabyan. J. of med. res. 1912, t. 26, s. 441. Fabyan. J. of med. res. 1913, t. 28, s. 81. Friess. Münch. Diss. 1929, s. 36. Hagan W. A. J. of exp. med. 1922, t. 36, s. 727. Holth H. Z. Infektkr. Haustiere 1911, t. 10, s. 207 i 342. Habs H. Biologische Untersuchungen über die Differenzierung zwischen bact. abortus und bact. melitensis. I-y Międzynar. Kongres Mikrob. Paryż 1930. Orskov J. i Schmidt A. Z. Immunforsch. 1928, t. 55, s. 69. Orskov J., Jensen K. A. i Kobayashi K. Z. Immunforsch. 1928, t. 55, s. 34. Orskov J. i Moltke O. Z. Immunforsch. 1928, t. 59, s. 359. Sanderson E. S. i Rettger L. F. J. of inf. dis. 1923, t. 32, s. 181. Schumann i Lerche. D. Tierärztl. Woch. 1930, Nr. 50 i 51. Smith. D. Tierärztl. Woch. 1930, Nr. 20. Wall Sven. On the Percentage of B. abortus in the Milk of Cows that have aborted in consequence of infection with B. abortus Bang. XI Międzynar. Kongres Weter. Londyn, 1930. Zwick i Zeller. Arb. k. Gsndhtsamt. 1912-13, s. 1.

Wpłynęło 9.II. 1932 r.

Z Zakładu Fizjologii Uniwersytetu Warszawskiego.

(Dyr. Prof. Dr. Fr. Czubalski).

BADANIE ODRUCHU ROSSOLIMO METODĄ GRAFICZNĄ.

P o d a ł

Dr. J U L J A N W A L A W S K I

Asystent Zakładu.

Odruch, opisany w roku 1902 przez Rossolimo, noszący obecnie nazwę autora, polega na tem, że jeżeli krótkiem uderzeniem uderzymy w opuszkę palców nogi, odprowadzając je przez to w kierunku grzbietowym, to palce tej samej nogi po krótszym lub dłuższym czasie, powracając do swego pierwotnego położenia, zginają się, czyli następuje fleksja czasami z abdukcją. Odruch ten nigdy nie występuje u ludzi zdrowych, natomiast występuje u chorych z zaburzeniami układu nerwowego ośrodkowego.

Odruch Rossolimo, jak to stwierdził *Goldflam*, występuje wyraźniej w kończynach ciepłych, w kończynach natomiast zimnych może wcale nie wystąpić, wobec czego poleca przy badaniu dobrze ogrzać badaną kończynę. Odruch Rossolimo występuje również łatwiej jeżeli badany wykona wysiłek np. rękami w chwili uderzenia w palce nóg (*Jendrasik*).

Odruch Rossolimo posiadający już obszerną literaturę w pracach rozmaitych autorów wzbogacił się jeszcze w ostatnich czasach piękną monografią Dr. *Goldflama* pod tytułem „Die diagnostische Bedeutung des Rossolimoschen Reflexes bei Erkrankungen des Zentralnervensystems“ wydaną w Berlinie w 1930 r. u Kargera.

Dr. *Goldflam* pisząc swoją pracę, jako obszerne studjum kliniczno-anatomiczne, zwrócił się do Zakładu Fizjologii Uniwersytetu Warszawskiego z prośbą o pomoc w graficznym zbadaniu odruchu Rossolimo. Pan profesor *Czubalski* polecił mi opracować metodykę graficznego badania odruchu Rossolimo z dostosowaniem odpowiedniej aparatury, co w niedługim czasie uskuteczniłem i przystąpiłem do zapisywania tego odruchu przy pomocy precyzyjnej dźwigni i kluczów elektrycznych, na oddziale chorób nerwowych Dr. *Flatau'a* w Szpitalu żydowskim w Warszawie.

Wobec tego, że metoda ta nie mogła być dokładnie opisana w Monografji Dr. *Goldflama*, prof. *Czubalski* polecił mi ogłosić ją jako przyczynek metodyczny do graficznego badania odruchu Rossolimo.

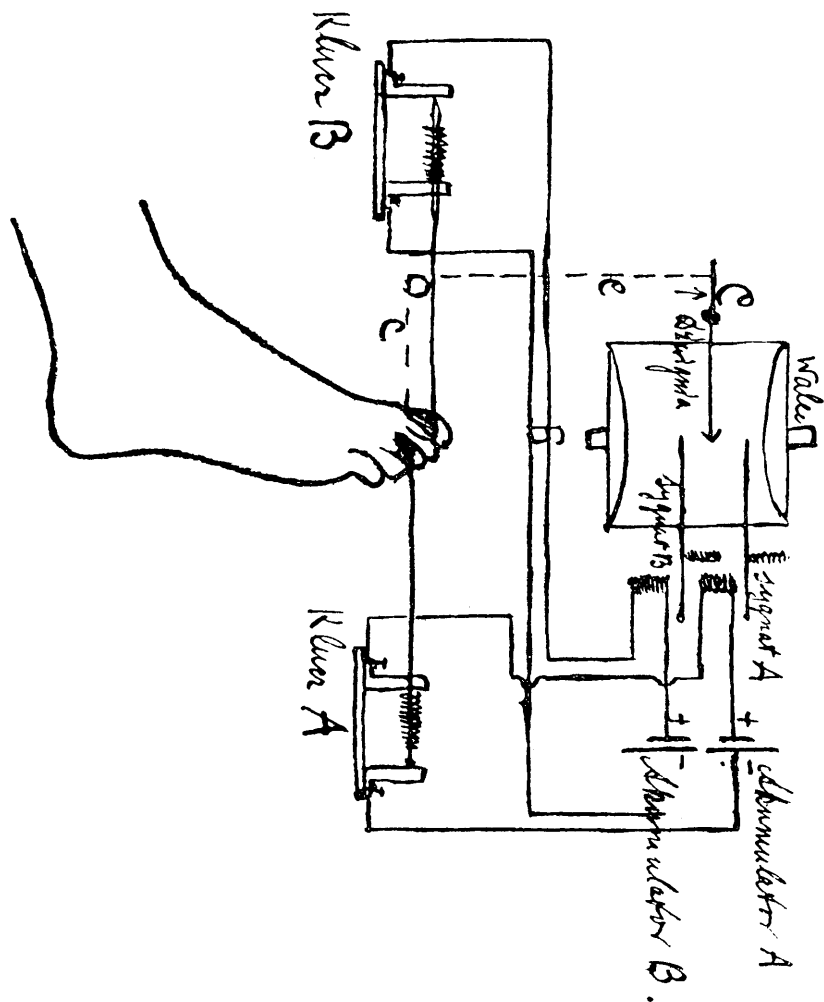
Metoda była następująca:

Na palce, w które uderzano dla wywołania odruchu, nałożono blaszkę-pierścień specjalnie do tego celu zrobioną, a która miała precyzyjne połączenie z kluczem elektrycznym konstrukcji sprężynowej. Gdy uderzano w jeden z palców, odprowadzając go w tej samej chwili na powierzchnię planetarną, obwód prądu wziętego z akumulatora przerywał się w kluczu sprężynowym (patrz schem. I pod A) natychmiast dzięki połączeniu palca z pierścieniem. Po skończonem uderzeniu i powrocie palca do dawnego położenia prąd zostawał ponownie włączony. Chwila uderzenia w palec, względnie w blaszkę, była równocześnie notowana na okopconym obracającym się walcu, zapomocą sygnału Despreza włączonego do obwodu prądu. W ten sposób mieliśmy możność dokładnie zaznaczyć na walcu moment działania podniety na palec.

Zapisanie samego odruchu odbywało się dwoma sposobami:

Pierwszy sposób (patrz schem. I. pod C) polegał na tem, że odruch Rossolimo występujący na palcu był notowany zapomocą precyzyjnej dźwigni, skonstruowanej do tego celu. Pierścień umocowany na innym palcu, pociągał podczas zginania się palca dźwignię zawieszoną na bloczku. Dźwignia wychylała się już w chwili początku odruchu i wracała do położenia wyjściowego w chwili zakończenia się odruchu, czyli powrotu palca do normalnej pozycji, jaka była przed wystąpieniem odruchu.

SCHEMAT — TABLEAU I.



Walec — Rouleau (cylindre)
 Sygnał A — Signal A
 „ B — „ B

Dźwignia — Levier
 Klucz A — Clef A
 „ B — „ B

Akumulator A — Accumulateur A
 „ „ B — „ „ B

Drugi sposób polegał na tem, że pierścień umocowany na palcu, z którego zapisywano odruch, pociągał w chwili ruchu odpowiednie połączenia z elektrycznym kluczem sprężynowym, włączonym do innego już obwodu. Klucz ten przerywał prąd, co znowu drugi sygnał Despreza znaczył na okopconym walcu jako chwilę wystąpienia odruchu. Ponowne zamknięcie prądu w tym obwodzie notował po powrocie palca do normy ten sam sygnał Despreza jako moment zakończenia odruchu (patrz tabl. I. pod B).

Sposób drugi był zastosowany tylko celem sprawdzenia sposobu pierwszego, to znaczy czy chwila podnoszenia się dźwigni rejestrującej rzeczywiście odpowiada chwili przerwania prądu elektrycznego w kluczu sprężynowym, to jest rzeczywiście chwili wystąpienia odruchu.

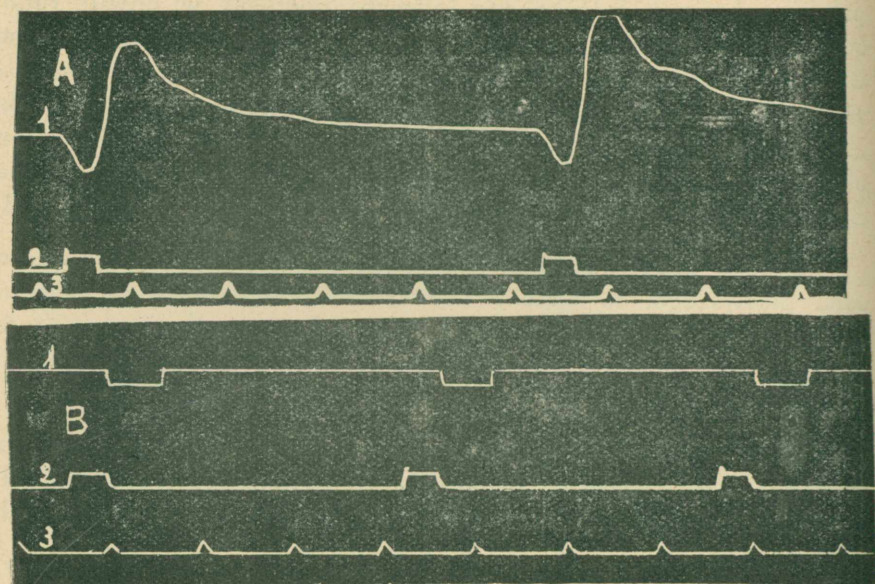
Czas rejestrowano chronometrem Jacqueta i drganiami kamertonu. 0,2" sekundy, oznaczone chronometrem odpowiadały 32 drganiom kamertonu, wobec czego na I drganie wypadało 0,0063" sekundy.

Walec obracał się z szybkością 6,25 cm. na 1". Przestrzegając ściśle dokładność pionowego ustawienia pisaków dźwigni i sygnałów Despreza na okopconym walcu, można było zauważyć wszystkie różnice w czasie, występujące w grze kluczów elektrycznych.

Doświadczenia były prowadzone w ten sposób, że chory leżał na stole z nogą unieruchomioną. Na palec, w który uderzano, nakładano pierścień połączony z elektrycznym kluczem sprężynowym i sygnałem Despreza, a na palec, którego odruch badano nakładano drugi pierścień, połączony z dźwignią, lub z innem zestawieniem elektrycznem do drugiego sygnału Despreza. Chwilę uderzenia znaczył sygnał pierwszy a chwilę początku odruchu sygnał drugi.

W ten sposób można było równocześnie znaczyć na walcu chwilę uderzenia i chwilę zjawienia się odruchu.

Załączone krzywe wskazują sposób zapisywania odruchu samego i chwilę zadziałania podniety (uderzenie młotkiem).



Objaśnienie krzywej A:

1. Krzywa — odruch zapisany precyzyjną dźwignią (ramię wstępujące jest właściwym odruchem).
2. Sygnał Despreza znaczący chwilę udeżenia w palec.
3. Czas ($0,2''$) = 32 drganiom kamertonu.

Explications de Courbe A:

1. Courbe — reflexe enregistré avec un levier de précision (phase d'ascension correspond au réflexe même).
2. Signal Desprez indiquant le moment du choc sur le doigt.
3. Temps ($0,2''$) = 32 oscillations du diapason.

Objaśnienie krzywej B:

1. Sygnał Despreza, znaczący chwilę wystąpienia odruchu.
2. Sygnał Despreza, znaczący chwilę uderzenia w palec.
3. Czas ($0,2''$) = 32 drganiom kamertonu.

Explications de la Courbe B:

1. Signal Desprez indiquant le moment du début du réflexe.
2. Signal Desprez indiquant le moment du choc sur le doigt.
3. Temps ($0,2''$) = 32 oscillations du diapason.

W badaniu graficznym odruchu Rossolimo przedewszystkiem zwrócono uwagę na zachowanie się okresu utajonego podrażnienia i w związku z tym okresem postawiono sobie następujące pytanie:

1. Jaki czas upływa od chwili uderzenia w palec do chwili wystąpienia odruchu, czyli jaki jest okres utajonego podrażnienia dla odruchu Rossolimo?

2. Czy odruch, wywołany z różnych palców ma jednakowy okres utajonego podrażnienia?

3. Do jakiej kategorii odruchów fizjologicznych odruch Rossolimo jest zbliżony.

Na powyższe pytanie uzyskaliśmy odpowiedź, którą ilustruje niżej podana tablica:

Uderzenie w palec	5-ty	5-ty	5-ty	1-szy	1-szy
Odruch notowano z palca	2-go	1-go	2 — 3-go jednocześnie	1-go	2 i 3-go jednocześnie
czas okresu utajonego	0,075		0,075 lew.	0,068	0,075
podrażnienia w sekundach	0,068	0,068	0,075 praw.		0,068
na rozmaitych chorych — z liczby 6			0,068		

Odpowiedź na pytanie powyższe, zgodna w szeregu badań, jest następująca:

1. Okres utajonego podrażnienia waha się w granicach od 0,068" do 0,075".

2. Co do wywołania i zapisywania odruchu z poszczególnych palców, to wybitnych różnic co do czasu utajonego podrażnienia pod tym względem nie zauważyliśmy.

3. Co się tyczy pytania, do jakiej kategorii odruchów może być zaliczony odruch Rossolimo, to wiedząc z badań *Strohl'a*, że okres utajonego podrażnienia dla odruchów ścięgowych, okostnych i kostnych wynosi około 0,04'', według *Herzog'a* dla odruchu Babińskiego 0,2'' i 0,52'', a dla odruchów skórnych ogólnie przyjęto 0,2'', to ze względu na okres utajonego podrażnienia, wahając się w granicach 0,068''—0,075'', musimy odruch Rossolimo zaliczyć raczej do odruchów kategorii pierwszej (kostnościęgowych) niż drugiej — odruchów skórnych.

Institut de Physiologie de l'Université de Varsovie.

Directeur Prof: Dr. Fr. Czubalski.

RECHERCHES SUR LE RÉFLEXE ROSSOLIMO PAR LA MÉTHODE GRAPHIQUE.

par

Dr. J. W A L A W S K I.

R É S U M É.

Rossolimo a décrit en 1902 le réflexe suivant:

Si nous frappons la pulpe d'un orteil d'un coup court l'amenant au dos du pied, les orteils de ce même pied, après un temps plus ou moins long, retournent à leur première position, se courbent, c'est à dire il se produit une flexion parfois avec abduction. Ce réflexe n'apparaît jamais chez les gens bienportants, mais seulement chez ceux dont le système nerveux central est malade. Ce travail a pour but d'étudier la méthode graphique des recherches sur le réflexe Rossolimo.

J'ai appliqué la méthode suivante:

On plaçait sur l'orteil qu'on frappait afin d'obtenir le réflexe, une plaque métallique, spécialement faite ayant une communication de précision avec une clef électrique à ressort. Quand on frappait sur l'un des orteils l'amenant au dos du pied, le circuit du courant pris de l'accumulateur était immédiatement interrompu dans la clef à ressort A (Voire Tab. I-a). Aussitôt le choc fini et l'orteil retourne à son ancienne position le circuit était rétabli. Le moment du choc sur l'orteil était noté en même temps à l'aide du signal de Desprez intercalé dans le circuit. De cette façon nous avons la possibilité de noter exactement sur le kymographe, le moment même de l'action excitante sur l'orteil.

L'enregistrement de ce réflexe pouvait se faire de deux manières:

La première manière (voir tab. I-C) consistait à appliquer un levier qui s'inclinait au moment du commencement du réflexe et qui revenait à sa première position au moment où le réflexe finissait.

La seconde manière consistait en ce que la plaque métallique placée sur l'orteil dont on notait le réflexe, entraînant au moment du mouvement la communication avec la clef électrique à ressort intercalé dans un autre circuit, coupait le courant. Le deuxième signal Desprez notait ce moment sur le kymographe, comme moment du début de réflexe. Ce même signal Desprez enregistrait la nouvelle interruption du courant dans le circuit, de même que le moment de la fin du réflexe (Voire tab. I-B).

Le temps était enregistré par le chronomètre Jaquet et les oscillations du diapason. 0,2" de secondes indiquées sur le chronomètre correspondaient à 32 oscillations du diapason, donc une oscillation se faisait en 0,063" de seconde.

1. La période d'excitation latente du réflexe R. varie de 0,068" à 0,075".

2. En ce qui concerne la provocation et l'enregistrement du réflexe de chaque orteil en particulier nous n'avons pas remarqué

de grandes différences dans la durée de la période d'excitation latente.

3. Quant à la question, à quelle catégorie de réflexes appartient le réflexe Rossolimo, sachant que d'après les recherches de *Strohl*, la période d'excitation latente pour les réflexes tendineux, périostiques et osseux atteint environ 0,004" et selon *Herzog* pour les réflexes Babiński 0,2" — 0,52" et pour les réflexes cutanés on admet généralement 0,2" nous avons classé le réflexe R. dont la période d'excitation latente, varie de 0,068" à 0,075" parmi les réflexes de la première catégorie (osso tendineux) plutôt que parmi les réflexes de la deuxième catégorie-réflexes cutanés.

Wpłynęło 12.I. 1932 r.

Z Miejskiego Instytutu Higieny m. st. Warszawy.

WPŁYW TEMPERATURY PASTERYZACJI NA LICZBĘ BAKTERYJ W MLEKU.

P o d a l i

M. HRYNIEWICZÓWNA i A. ŁAWRYNOWICZ.

W jednym z poprzednich komunikatów podaliśmy (*M. Hryniewicz, A. Ławrynowicz, E. Wasilewska-Mironowiczowa*) wyniki naszych spostrzeżeń porównawczych nad wartością praktyczną dwóch podstawowych metod pasteryzacji — wysokiej, krótkotrwałej ($85^{\circ} - 5'$) i niskiej, długotrwałej ($63^{\circ} - 30'$). Wynikało z nich, że należyście wykonana pasteryzacja, tą czy inną metodą, zabija ponad 99,9% bakterij mleka (metodą posiewów na płytkach agarowych).

Wyłoniło się w związku z tym faktem pytanie, czyby się nie dało zapomocą obliczania liczby bakterij w mleku przed i po pasteryzacji stwierdzić dokładność (wydolność) aparatu pasteryzującego. Konieczność masowej pasteryzacji mleka wysuwa się jako jeden z aktualnych postulatów walki z szerzeniem się szeregu spraw chorobowych. Stosuje się do tego różne systemy pasteryzacji, rozmaite aparaty. Celem pasteryzacji jest zabicie drobnoustrojów chorobotwórczych, połączone z jednoczesnem wybitnem obniżeniem liczby bakterij. Metody kontroli wyniku pasteryzacji nie są tak dokładne i pewne aby można było na nich oprzeć ocenę epidemiologiczną mleka pasteryzowanego. Z tego właśnie powodu było interesujące, w jakim stopniu zmniejsza się

liczba bakteryj w mleku ogrzanem do różnych poziomów temperatury.

Spostrzeżenia nasze dotyczą t. zw. pasteryzacji niskiej; stosowaliśmy ogrzewanie w t° — 63° , 60° i 57° C w ciągu 30 minut. Zbadaliśmy 50 prób mleka rynkowego, obliczając w posiewach na płytkach agarowych liczbę bakteryj w mleku surowem oraz po jednocześnie i równolegle dokonaniem ogrzaniu 3 próbek w temperaturach podanych,

Mleko użyte do spostrzeżeń, jak zresztą mleko rynkowe wogóle, (*M. Hryniewicz i E. Wasilewska-Mironowiczowa*) było bardzo zanieczyszczone. Zawierało przeważnie od 5 do 50 milionów bakteryj w 1 cm^3 . Z natury rzeczy skład mikroflory bakteryjnej mleka w przypadkach poszczególnych wypadów rozmaicie, oporność ich na działanie bakterjobjęcze ogrzewania była rozmaita. W celu przedstawienia wyników spostrzeżeń podajemy tablicę, która ma przedstawić stopień obniżenia liczby bakteryj w 1 cm. sz. mleka w próbkach ogrzewanych do różnej temperatury.

% obniżenia liczby bakteryj w stosunku do ich liczby w mleku surowem	Po ogrzaniu w ciągu 30 minut w temperaturze		
	63°	60°	57°
o 99,9% i wyżej	20 (40%)	3 (6%)	2 (4%)
„ 99,5 — 99,9%	21 (42%)	25 (50%)	5 (10%)
„ 99,0 — 99,5%	8	10	9 (18%)
„ 98,0 — 99,0%	1	2	15 (30%)
„ 95,0 — 98,0%	—	6	8
„ 90,0 — 95,0,	—	3	4
„ 80,0 — 90,0%	—	1	4
„ 70,0 — 80,0%	—	—	2
„ 60,0 — 70,0%	—	—	1

Tablica nie wymaga specjalnych wyjaśnień.

Spostrzeżenia nasze dokonane zostały w warunkach laboratoryjnych z zachowaniem zupełnej gwarancji działania temperatury stosowanej w ciągu całego do doświadczenia zgóry wyznaczonego czasu — 30 minut.

Spostrzeżenia autorów amerykańskich (*Harding, Ward, Eckford*) zwróciły ostatnio uwagę na bakterje termofilowe czyli ciepłooporne, które w temperaturze niskiej pasteryzacji mogą się intensywnie dzielić. Bakterje te są to saprofity całkowicie obojętne pod względem sanitarno-higienicznym. Dla stosowanej przez nas metodyki pracy nie mają żadnego znaczenia, gdyż temperatura cieplarki (37°) leży niżej dolnej granicy ich wzrostu (42°). Dlatego też na płytkach agarowych po 2 dobach nie rosną wcale lub też występują w postaci kolonij niezwykle drobnych, widzialnych tylko pod mikroskopem.

Ze spostrzeżeń naszych, przedstawionych w tablicy, wynika że:

1. Dobrze wykonana pasteryzacja (63°C — 30 min.) nie daje nigdy mniejszego obniżenia liczby bakteryj w mleku niż o 98%; w 82% próbek badanych zabija 99,5 — 99,99% bakteryj mleka stwierdzanych metodą posiewów na agarze.

2. Niższe t° pasteryzacji (60° , 57°C) mogą dawać, aczkolwiek bardzo rzadko (4 — 6%), obniżenie liczby bakteryj o 99,9%.

3. Obliczanie % obniżenia liczby bakteryj w mleku po pasteryzacji metodą posiewu na płytkach agarowych służyć może jako pomocnicza metoda orientacyjna w ocenie wyniku pasteryzacji.

De l'Institut Municipal d'Hygiène de la ville de Varsovie.

(Dir. Dr. A. Ławrynowicz).

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE DE PASTEURISATION SUR LE NOMBRE DE BACTÉRIES DANS LE LAIT,

par

M. HRYNIEWICZ et A. ŁAWRYNOWICZ.

R É S U M É.

Les auteurs ont pasteurisé parallèlement le lait à 63° et 57° pendant une demi-heure. La pasteurisation à 63° durant 30 minutes ne produit pas une diminution de nombre de bactéries dans le lait inférieure à 98%; dans 82% des échantillons étudiés, elle tue 99,5 — 99,99% des bactéries du lait, ce qui était constaté par la méthode d'ensemencements sur gélose.

Les températures de pasteurisation plus basses (60°, 57°) peuvent produire, rarement, une diminution du nombre des bactéries de 99,9%.

Le calcul de pourcentage de la diminution du nombre des bactéries dans le lait, après la pasteurisation (ensemencement sur gélose) peut servir comme méthode auxiliaire d'orientation dans le résultat de pasteurisation.

P I Ś M I E N N I C T W O.

M. Hryniewicz i E. Wasilewska-Mironowiczowa. *Polsk. Gaz. Lek.* 1929, Nr. 36. M. Hryniewicz, A. Ławrynowicz, E. Wasilewska-Mironowiczowa. *Polsk. Gaz. Lek.* 1929, Nr. 51. Harding a Ward — wedł. Demeter w Hdb. d. Milchwirtschaft, B. I. Teil I. Wien. 1930, str. 380. Eckford. *Americ. journ. Hyg.* t. 7, s. 201. 1917.

Wpłynęło 21.II. 1932 r.

Z Miejskiego Instytutu Higieny m. st. Warszawy.

(Kierownik Dr. A. Ławrynowicz).

ZASTOSOWANIE METODY SKARA DO OBLICZENIA BAKTERYJ W MLEKU.

Podała

Dr. IRENA DOBERSKA-MAYOWA

Z pośród różnych metod liczenia bakteryj w mleku najbardziej rozpowszechnionem jest wysiewanie odpowiednio rozcieńczonego mleka na płytki agarowe. Metoda ta ma jednak swoje złe strony: 1) wymaga dosyć kosztownej aparatury (cieplarki) i dlatego może mieć zastosowanie tylko w większych pracowniach, 2) wynik otrzymuje się dopiero po upływie 48 godz. W roku 1912 norweski autor *Skar* podał nową metodę, która powyższe braki usuwa. Polega ona na liczeniu bakteryj bezpośrednio w mleku, zabarwionem błękitem metylenowym.

Przyrządy pomocnicze są bardzo proste, i składają się ze: 1) szkiełka podstawowego z oznaczoną powierzchnią 500 mm^2 ; 2) probówki o objętości $5,2 \text{ cm}^3$; 3) pipetki 20 milimetrowej; 4) okularu, na którym zaznaczone jest koło, a w niem 2 kwadraty: większy i mniejszy.

Technika liczenia jest następująca. Do probówki nalewa się 5 cm^3 . badanego mleka, dodaje się do tego $0,18 \text{ cm}^3$. 2%-go roztworu karbolowego błękitu metylenowego i $0,02 \text{ cm}^3$. 30%-go roztworu sodowego — wszystkiego razem do podziałki $5,2 \text{ cm}^3$.

Po dokładnem zmieszaniu płynów, nabieramy do pipetki 20 mm^3 zabarwionego mleka i wylewamy na ograniczoną powierzchnię szkiełka podstawowego, poczem zapomocą zgiętej pod kątem prostym igły platynowej, lub pipetki pasteurowskiej, rozciągamy równomiernie na cały prostokąt 500 mm^2 . Tak przygotowany preparat zostawiamy w płaszczyźnie poziomej do wyschnięcia. Następnie wkładamy do mikroskopu okular Skara i regulujemy długość tubusu tak, aby bok większego kwadratu równał się $\frac{1}{20} \text{ mm}$. Wkońcu wyschnięty już preparat oglądamy pod imersją.

Rachunek jest zupełnie prosty: ponieważ na powierzchni 500 mm^2 znajduje się 20 mm^3 mleka, to na 1 mm^2 tej powierzchni przypada $20 \text{ mm}^3 : 500 = 0,04 \text{ mm}^3$ mleka; jeśli zaś pole, objęte przez większy kwadrat, o boku równym $\frac{1}{20} \text{ mm}^3$, wynosi $\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{400} \text{ mm}^2$, to ilość mleka, znajdująca się w nim stanowi: $0,04 \text{ mm}^3 \times \frac{1}{400} = 0,0001 \text{ mm}^3$ czyli $0,0000001 \text{ cm}^3$. A więc liczba bakteryj, zawarta w większym kwadracie, wynosi $\frac{1}{10 \cdot 000 \cdot 000}$ liczby ich w 1 cm^3 .

Jak widać z powyższego opisu metoda jest szybka i prosta. Oblicza się zwykle 20 — 50 pól. Przyrządów pomocniczych nie trzeba po użyciu wyjaławiać, wystarczy dokładne przemycie, co również ułatwia zastosowanie metody Skara w najmniejszych nawet ośrodkach.

W Miejskim Instytucie Higieny m. st. Warszawy dokonałam spostrzeżeń nad 50-ma próbami mleka rynkowego, przyczem liczbę bakterji określałam 2-ma sposobami: przez wysiewanie na płytki agarowe i metodą Skara. Liczba kolonij na agarze była zawsze 2 — 5 krotnie (w pojedynczych przypadkach nawet 15 — 20) mniejsze od liczb, otrzymanych przy liczeniu metodą Skara. Jako przykład podaję kilka otrzymanych liczb, przyczem zaznaczam, że licząc metodą Skara uważałam za jednostkę każdy element w skupieniach bakteryjnych.

Tłumaczy się to tem, że na agarze nie wyrastają: 1) duża ilość bakterji martwych, stwierdzanych w preparacie barwionym; 2) bakterje, wymagające specjalnych podłoży i warunków wzrostu; 3) w skupieniach bakteryjnych (gronkowce, paciorkowce), wyrastających jako jedna kolonja, liczy się według Skara poszczególne

Posiew	Skar	Współ- czynnik
180.000.000	247.000.000	1,37
99.600.000	152.600.000	1,53
40.000.000	96.300.000	2,4
36.000.000	92.000.000	2,55
175.250.000	1.084.000.000	6,2
50.800.000	318.000.000	6,36

elementy. Takie same badania przeprowadzili, otrzymując identyczne wyniki, *Hilgermann i Spranger* w r. 1927, *Cardieu* w r. 1929 i *Brew* 1922. *Hilgermann i Spranger* rozszerzyli nieco zakres swej pracy, mianowicie liczenie bezpośrednie (t. zn. metodą Skara) przeprowadzili oni 2 razy: raz według wskazówek Skara, licząc każdy element w skupieniu bakteryjnym, drugi raz grupowo, uważając każde grono gronkowca, każdy łańcuch paciorkowca, lub dwóinkę za jednostkę. Liczby, otrzymane przy tem drugim liczeniu były znacznie bardziej zbliżone do danych z posiewu. Jest to modyfikacja, którą według mnie, należałoby do metody Skara wprowadzić ze względu na dokładność obliczeń, gdyż zwłaszcza u gronkowców, tworzących duże skupienia ziarników, obliczenie pojedynczych elementów jest niemożliwe. Ponieważ zaś ani gronkowce ani paciorkowce nigdy nie stanowią w mleku głównej masy drobnoustrojów zanieczyszczających, a są jedynie dodatkiem do bardzo dużej ilości pojedynczych bakterij, więc nawet w najbrudniejszym mleku, przy liczeniu 40 pól, znajdują się najwyżej 4 — 5 grup.

Już z samego założenia metody Skara wynika, że to samo mleko surowe i pasteryzowane, lub gotowane powinno zawierać tę samą ilość drobnoustrojów. Dokonywując obliczeń, przekonałam się, że tak bynajmniej nie jest. Z 20 zbadanych prób mleka, po pasteryzacji liczba bakterij w połowie przypadków spadła do połowy, w dość dużej części wynosiła $\frac{1}{3}$, w pozostałych dała jeszcze mniej. To samo dotyczyło mleka gotowanego. Takie same wyniki otrzymał *Fr. Semsch*. Wspomina on, że metoda Skara nie nadaje się do kontroli pasteryzacji mleka, ponieważ liczba

bakteryj po pasteryzacji jest wprawdzie stale mniejsza ale współczynnik, stanowiący iloraz z podziału liczby bakteryj w mleku surowym i poddanem pasteryzacji, waha się w granicach 2 — 50. Dla sprawdzenia robiłam zawiesinę bakteryjną w roztworze soli fizjologicznej i zabijałam ją przez gotowanie. Barwienie i liczenie tej zawiesiny metodą *Skara* nie ujawniło różnicy przed i po gotowaniu. Chodzi tu zatem nie o utratę barwliwości pod wpływem wysokiej temperatury (przypuszczenie to wypowiadają *Hilgermann* i *Spranger*) a o jakieś specyficzne zadziałanie mleka na drobno-ustroje bądź to zadziałanie biochemiczne np. autoliza bakteryj pod wpływem pewnych enzymów, zawartych w mleku, bądź też mechaniczne: pokrycie bakteryj przez mało przenikalne dla barwników błonki ze zmienionych pod wpływem wysokiej temperatury ciał organicznych mleka — albumin, lub tłuszczów.

Na myśl istnienia błonki naprowadził mię wygląd mikroskopowy preparatu. Surowe mleko, zabarwione jak wyżej podano błękitem metylenowym, ma pod mikroskopem barwę perłową a rysunek wyraźnie marmurkowy od zawartości kuleczek tłuszczowych. Na tem tle bakterje są niebieskie, niektóre zaś mocno granatowe. Po pasteryzacji marmurkowaty rysunek zaciera się, kuleczki tłuszczowe nie są zaznaczone, a barwa preparatu z perłowej staje się ciemno szarą z odcieniem niebieskawym.

Tutaj już widoczne są jedynie bakterje dość mocno zabarwione, jasno niebieskich zaś nie stwierdza się wcale. Czasami dają się zauważyć wyraźnie niebiesko przeświecające miejsca o zarysach gronkowców, ale poszczególnych elementów nie można rozróżnić. Przypuszczając istnienie otoczki, pokrywającej bakterje, wypowiadałabym się raczej za jej naturą tłuszczową, gdyż stracone albuminy uległyby również zabarwieniu.

Jak wynika z powyższego opisu, metoda *Skara* nie nadaje się do oceny wartości pasteryzacji, oddaje natomiast duże usługi tam, gdzie chodzi o oznaczenie stopnia zanieczyszczenia bakteryjnego mleka. Tak np. *Newkomm* w Lozannie w r. 1927 badał metodą *Skara* liczbę bakteryj mleka, poddanego masowej pasteryzacji w zakładach miejskich i stwierdzał stały przyrost bakteryj po przelaniu go do następnego naczynia (np. bańki, dostarczane od krowiarzy i kadzie zakładowe).

Istnieją wskazówki (między innymi *Procas*), że bakterje zabite nie zatrzymują błękitu metylenowego, wiążą natomiast łatwo i trwale fuksynę. Sporządziłam mieszaninę tych 2 barwników i próbowałam nią barwić. Istotnie porównanie 2-ch preparatów, z których jeden sporządzony był z bakteryj żywych, drugi zaś z martwych dawało, po zabarwieniu ich mieszanką, dużą przewagę barwy niebieskiej w pierwszym, czerwonej zaś w drugim preparacie. Jest to jednak różnica dość subtelna, a tam, gdzie bakterje żywe i martwe są obok siebie pojedyncze — nieuchwytna.

Reasumując całość można powiedzieć, że:

1. Metoda Skara ma duże zalety jako łatwa, szybka i tania.
2. Należy liczyć grupy, nie poszczególne bakterje.
3. Metoda Skara nie nadaje się do kontroli wyniku pasteryzacji mleka.

De l'Institut Municipal d'Hygiène de la ville de Varsovie.

(Dir, Dr. A. Ławrynowicz).

VALEUR PRATIQUE DE LA MÉTHODE DE SKAR POUR LA DÉTERMINATION DE NOMBRE DES BACTÉRIES DANS LE LAIT.

Par

I. DOBERSKA-MAYOWA.

A la suite des observations comparatives en vue de déterminer le nombre des bactéries dans le lait par la méthode de Skar et par la méthode des cultures sur gélose, l'auteur arrive à des conclusions suivantes: 1) la méthode de Skar est facile, rapide à exécuter et peut couteuse; 2) il faut considérer les groupes de bactéries, qu'on rencontre, comme bactéries isolées; 3) la méthode de Skar ne permet pas de contrôler les résultats de la pasteurisation du lait.

P I Ś M I E N N I C T W O.

1) Skar. Milchwirtsch. Ztrlbl. Jg. 41, s. 454, 1912 (według Demeter w Hdb. d. Milchwirtschaft Hrsgg v. W. Winkler B. I. T. I. 1930); Ztrlbl. f. Bakt. II Abt., Bd. 57, s. 327, 1922. 2) Hilgermann u. Spranger. Archiv für Hygiene, Bd. 98, s. 37, 1926. 3) Carrieu. Le lait 1929, str. 1047. 4) Brew. J. Dairy Sci XII, 304, 1929 (według Zentralbl. für Gesamm. Hygiene B. XXII. str. 108, 1930). 5) Newkomm. Le lait 1927, str. 728 i 843. 6) Semisch F. Rozprawy biolog. z zakresu med. weter., rolnictwa i hodowli 1929, T. VII.

Wpłynęło 16.II. 1932 r.

Z Zakładu Fizjologicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

Dyr. Prof. Dr. med. Franciszek Czubalski.

oraz

Szpitala Państwowego dla chorych psychicznie w Tworkach.

Dyr. Doc. Dr. med. Witold Łuniewski.

WPŁYW STANU NAPIĘCIA UKŁADU AUTONOMICZNEGO NA KRZEPLIWOŚĆ KRWI CZŁOWIEKA.

P o d a ł

Abs. med. JERZY SZULC,

mł. asystent Zakładu Fizjologicznego Uniwersytetu Warszawskiego.

W S T Ę P.

Zagadnienie krzepliwości krwi jest jednym z zagadnień, które do ostatniej chwili, pomimo dużego materiału przedstawia ciągle szereg niejasności tak, że z punktu widzenia medycyny praktycznej nie znamy jeszcze na tyle całej fizjologii i patologii krzepnięcia by móc w sposób skuteczny i pewny wpływać leczniczo na właściwości skrzepotwórcze krwi. Wynika to stąd, że nie znamy dotąd dokładnie wszystkich czynników jakie na krzepliwość krwi w ustroju działają. Jednym z takich czynników mało zbadanych jest wpływ układu autonomicznego.

Prace doświadczalne na zwierzętach ustaliły już dość wyraźny wpływ pobudzenia nerwu współczulnego względnie błędnego na krzepliwość krwi (*Popielski, Cannon i Mendenhall, Plattner i Kodera, Czubalski*). W doświadczeniach przeprowadzonych na królikach sam mogłem stwierdzić, że podrażnienie prądem elektrycznym szyjnego nerwu współczulnego lub błędnego powoduje stałe i zawsze prawie jednakowe w przebiegu zmiany czasu krzepnięcia krwi. Po zadrażnieniu obwodowego końca nerwu błędnego występuje przedłużenie czasu krzepnięcia, czyli przejściowe zmniejszenie się krzepliwości natychmiast po zadrażnieniu nerwu, którego czas trwania wynosi około 20' — 30', zaś szczyt niedokrzepliwości przypada na okres pierwszych 5' po zadrażnieniu. Po zadrażnieniu szyjnego nerwu współczulnego w całości lub jego końca dolnego, dośrodkowego występuje skrócenie czasu krzepnięcia krwi, przyczem wzrost krzepliwości występuje po krótkim okresie utajonym, okres trwania nadkrzepliwości wynosi od 10' do 1 godziny, zaś szczyt nadkrzepliwości przypada na okres pierwszych kilku lub kilkunastu minut po zadrażnieniu nerwu.

Wobec tego powstaje interesujące zagadnienie, czy u człowieka istnieje również podobna zależność krzepliwości od pobudzenia nerwów autonomicznych. W dostępnym mi piśmiennictwie nie znalazłem konkretnych danych w tym kierunku, popartych pracami doświadczalnymi i jedynie w pracy referatowej o krzepliwości (*Semerau - Siemianowski*) znalazłem wzmiankę tej treści: „wpływy układu nerwowego ujawniać się mogą albo w miejscach powstania ciał skrzepotwórczych, albo w zmiennym napięciu ścian naczyńiowych. Tego rodzaju czynniki posiadają raczej charakter podniet odruchowych”. Wzmianka ta nie była poparta cytowaniem danych doświadczalnych.

Wobec niemożności sztucznego bezpośredniego drażnienia nerwów autonomicznych człowieka, jak to robiono w wyżej wzmiankowanych doświadczeniach na zwierzętach, należało szukać innych dróg w tych dociekaniach na materiale ludzkim.

Od roku 1910 datuje się rozwój zapoczątkowanej przez *Eppingera i Hessa* teorii różnicowania typów konstytucjonalnych fizjologicznych i patologicznych podług stanów napięcia ich

układu autonomicznego. Nie mogę tu omawiać kształtowania się tych poglądów, gdyż piśmiennictwo to jest nazbyt obfite. Wynik jednakże wszystkich tych badań jest ten, że w chwili obecnej nie ulega wątpliwości możność znalezienia osobników cechujących się wzmożeniem napięcia i pobudliwością czy to układu parasympatycznego (wagotonicy) czy też sympatycznego (sympatykotonicy) lub wreszcie obu tych układów łącznie (amfotonicy, neurotonicy) w najrozmaitszych stopniach i odmianach, z nadczynnością (hipertonia) lub obniżoną czynnością (hipotonia) jednego lub drugiego układu. Odpowiednio do liczby autorów którzy się tą kwestją zajmowali, pokazać jest liczba rozmaitych klasyfikacyj zaburzeń równowagi autonomicznego układu nerwowego, znaczną jest także liczba metod badania i wykrywania tych stanów (*Guillaume*). Z punktu widzenia praktycznego na czoło tych metod wysuwa się metoda badania farmakologicznego będąca jednocześnie metodą najstarszą (*Eppinger i Hess, Petren i Thorling, Bauer, Barker i Sladen, Higier, Danielopolu*). Polega ona na wprowadzaniu do ustroju nieznacznych dawek adrenaliny, pilokarpiny i atropiny, i następnie na obserwowaniu w jakim stopniu ustrój danego osobnika reaguje na te wybiórczo działające substancje. Siła reakcji na wprowadzony środek sympatyko-tropowy lub też wagotropowy jest wykładnikiem napięcia i pobudliwości układu autonomicznego badanego osobnika. Należy jednak zaznaczyć, że zarówno sama teoria wago-sympatyko-neurotonij, jak i metody farmakologicznego badania układu wegetatywnego dalekie jeszcze są od ujednostajnienia tak, że badania farmakologiczne na materiale klinicznym nieraz dają bardzo rozbieżne wyniki (*Zamecki, Ostrowski*).

Wobec danych powyższych doświadczenia swoje postanowiłem przeprowadzić w ten sposób, żeby w materiale ludzkim klinicznym, jednakże z możliwie najmniejszym stopniem zaburzeń patologicznych, wyszukać szereg typów o wyraźnie zaznaczonych stanach napięcia i pobudliwości układu sympatycznego i parasympatycznego i przeprowadzić z nimi szereg porównawczych badań krzepliwości krwi.

W myśl powyższego, postanowiłem przeprowadzić te badania na umysłowo chorych, i to takich, którzy ze strony schorzeń so-

matycznych przedstawiali minimum możliwości zaburzeń w krzepliwości krwi, a jednocześnie przedstawiali materiał kliniczny o ujednolajnionym i regularnym trybie życia, pozostający pod ścisłą obserwacją lekarską.

Część doświadczalna.

Badania swoje przeprowadziłem w lipcu i wrześniu 1930 r. w Szpitalu Państwowym dla umysłowo chorych w Tworkach pod Warszawą, na 17-tu chorych płci obojga. Ponieważ badania te były ciekawe równocześnie i z punktu widzenia psychiatrycznego, chorych dobierano z naogół ustalonym rozpoznaniem psychiatrycznym, przyczem starano się o wydzielenie jednolitych grup rozpoznawczych, ze szczególnem uwzględnieniem schizofrenji katatonicznej i psychozy depresyjno-manjakałnej, Wybierano także jednostki o możliwie wyraźnych, klinicznie spostrzeganych zaburzeniach w zakresie układu wegetatywnego, jak znaczna pobudliwość naczynioruchowa, łatwe pocenie się i ślinienie, dermatografizm, arytmja oddechowa i t. d.

Doświadczenia moje składały się z dwóch części: w I-szej części, przeprowadzałem badanie farmakologiczne stanu układu autonomicznego danego chorego przez wstrzykiwanie małych dawek adrenaliny i pilokarpiny; w 2-giej, kilkakrotnie oznaczałem czas krzepnięcia jego krwi.

W określaniu typów stanu pobudliwości i napięcia autonomicznego układu nerwowego, postanowiłem nie przyjmować narazie żadnego szematu klasyfikacji, których tak wiele proponują różni autorowie (*Eppinger i Hess, Guillaume, Danielopolu, M. Laignel-Lavastine, Sicard, Porak*).

Ponieważ punktem oparcia moich określeń są próby farmakologiczne, będę używał na określenie „typu wegetatywnego” wprost stopnia natężenia reakcji na adrenalinę i pilokarpinę.

W obserwacjach moich można było spostrzec 3 stopnie reakcji na te środki: bardzo silny = +++: silny = ++: słaby = +: kompletny brak reakcji oznaczam symbolem = -.

Zespoły objawów, składające się na określenie siły reakcji u danego osobnika, są w przybliżeniu następujące;

Reakcja na:

adrenalinę (n. współczulny)

+++ Przyspieszenie tętna o 30 — 40%. Skóra wybitnie blada, sucha, czasem „gęsia skórka”.

Żrenice rozszerzone.

Suchość w ustach.

Drżenie kończyn.

Uczucie zimna, dreszcze.

Niekiedy wstrząs ogólny psychiczny, tak, że badany zdaje się tracić przytomność.

++ Przyspieszenie tętna o 20 — 30%. Bładość, suchość skóry.

Pozostałe objawy niestale i słabo zaznaczone.

+ Przyspieszenie tętna o 10 — 20% przy braku innych objawów.

pilocarpinę (n. błędny)

+++ Wybitny ślinotok (chory co kilka sekund łyka ślinę, czasem ślina ciurkiem cieknie z kącików ust). Oczy załzawione, łyzy ociekają po policzkach. Twarz wybitnie zaczerwieniona, pot występuje widocznie dużymi kroplami.

++ Co 2' — 3' łyka ślinę lub na żądanie odpluwa.

Oczy zwilżone.

Twarz zarumieniona.

Poty w postaci drobnej rosy.

+ łyka lub odpluwa ślinę co 3' — 5'.

Twarz lekko zaróżowiona.

Skóra w dotyku wilgotna.

Technika doświadczeń była następująca: Po południu najczęściej w godzinach 16 — 18, chorego wyznaczonego na dany dzień umieszczano w salce opatrunkowej, w wygodnej pozycji leżącej na tapczanie. Po uspokojeniu się chorego i ustaleniu normalnego tętna, wstrzykiwałem podskórną adrenalinę (*Wendy*) 1:1000 w ilości 0,01 mg czystej adrenaliny na 1 kg wagi chorego. Po wstrzyknięciu oznaczano tętno w dalszym ciągu co 1' — 2', przeliczając je na 30'', przez co uzyskiwano dokładną krzywą reakcji tętna na adrenalinę. Jednocześnie notowano wszystkie

inne, powyżej opisane, objawy reakcji. W przypadkach braku reakcji na adrenalinę, obserwacja trwała conajmniej przez 15' od chwili jej wprowadzenia, zaś zwykle obserwacja taka trwała aż do chwili ustąpienia wszelkich objawów działania adrenaliny (przeciętnie koło 30', do 45' od chwili wprowadzenia środka).

Po ukończeniu obserwacji po adrenalinie wstrzykiwano choremu pilokarpinę (Pilocarp, muriat.) w roztworze 1%, w ilości 0,1 mg. czystego środka na 1 kg. wagi chorego.

Obserwowano i notowano reakcję chorego, w postaci ślinotoku, łzawienia, potów i zaczerwienienia skóry. Przez cały czas trwania tych objawów oznaczałem także i częstość tętna, jakkolwiek odczyn tętna nie jest tu charakterystyczny i stały¹⁾. Obserwacja chorego po pilokarpinie trwała również aż do chwili ustąpienia wszelkich objawów reakcji, przeciętnie około 30' — 45'.

W kilku wątpliwych przypadkach stosowałem dodatkowo atropinę podskórną, w roztworze 1 : 1000, w dawce 0,01 mg. atrop. sulfurici na 1 kg. wagi. Oznaczałem stopień przyspieszenia tętna w porównaniu z normą, obserwowałem także różne stopnie reakcji źrenic, suchość skóry i zahamowanie wydzielania śliny.

Aby pozwolić badanemu wrócić do normy po pewnym wstrząsie jaki dla większości stanowił przebieg badania farmakologicznego, dokonywałem oznaczeń czasu krzepnięcia na drugi, albo trzeci dzień, po wykonaniu tych badań. Krew pobierałem zawsze przed posiłkiem dla uniknięcia zmian krzepliwości występujących w związku z procesem trawienia, jak to wykazał *Czubalski*.

Pobieranie krwi odbywało się przez nakłucie opuszki palca igłą Franck'a. Czas krzepnięcia krwi oznaczałem zapomocą koagulometru Brodie-Russel'a w modyfikacji *Sławcowa i Czubalskiego*. Dla większej pewności oznaczeń u wszystkich chorych krew pobiera-

¹⁾ Częstość tętna po pilokarpinie zmienia się dość nieregularnie. W doświadczeniach moich na 17 przypadków wprowadzenia pilokarpiny w 3 przypadkach obserwowałem zwolnienie tętna, w 4 przypadkach liczba tętna nie ulegała większej zmianie, zaś w 10-ciu przypadkach wystąpiło nieregularne przyspieszenie, idące zwykle w parze z niemiarowością tętna. Przyspieszenie tętna po pilokarpinie zaobserwował i opisał *Ostrowski*.

łem kilka (najczęściej 3) razy z rzędu, u kilku takie oznaczenia czasu krzepnięcia powtórzyłem po upływie 2 miesięcy.

Wyniki badań przedstawiam poglądowo w załączonej tablicy 1, gdzie mamy przedstawione 15 najlepiej zbadanych przypadków.

W tablicy tej już nie przytaczam całego balastu materiałów dotyczących badania farmakologicznego każdego poszczególnego osobnika, lecz w myśl powyżej wyłożonych zasad oznaczam w rubryce 2-ej i 3-ej, wprost stopień reakcji układu sympatycznego i parasympatycznego na adrenalinę i pilokarpinę. Rubryka 4-ta przedstawia uzyskany u każdego z badanych czas krzepnięcia krwi, przyczem, jak widzimy, uzyskiwano wielkości bardzo różne u różnych, a czasem i u tych samych osobników, wahające się w szerokich granicach od 4' do 15'. Liczby, oznaczające czas krzepnięcia, oddzielone od siebie przecinkiem, uzyskane są z oznaczeń jednego dnia, oddzielone kreską pionową — z oznaczeń różnych dni. W rubryce 5-ej mamy określenie typu konstytucjonalnego każdego poszczególnego osobnika i wreszcie w rubryce 6-ej przytoczone są rozpoznania psychiatryczne.

Materiał przypadków przytoczonych w tablicy posegregowałem na 3 grupy, podług rodzajów reakcji na adrenalinę i pilokarpinę.

Pierwsza grupa obejmuje jednostki słabo reagujące i na adrenalinę i na pilokarpinę. Czas krzepnięcia krwi u tych chorych (1-Per, 2-Tan, 3-Ten, 4-Szpr.) jest różny i wynosi od 4'29" do 7'50".

Drugą grupę stanowią jednostki silnie reagujące i na adrenalinę i na pilokarpinę (5-Cw, 6-Lis, 7-Ku, 8-St, 9-Rz.) w 2 przypadkach z pewną jakby przewagą reakcji układu sympatycznego (10-Gr, 11-Kam.). Czas krzepnięcia krwi wszystkich tych chorych jest jeszcze bardziej różny, niż u chorych grupy 1-szej i wynosi od 4'4" do 11'15" max.

Trzecią grupę stanowią jednostki silnie reagujące na pilokarpinę, zaś mało lub wcale na adrenalinę. Czas krzepnięcia krwi tych chorych (12-Urb, 13-Koch, 14-Łasz, 15-Kop.) wynosi od 8'30" (min) do 15' (max).

Wobec uderzająco wysokich wartości czasu krzepnięcia, jakie uzyskałem u tych chorych myślałem o możliwościach czy błędów

TABLICA — TABELLE I.

Nr.	Nazwisko Name	Symp.	Vagus	Czas krzepnie- nia krwi Blutgerinnungs- zeit	Konstytucja Konstitution	Rozp. psychja- tryczne Psychiatrische Diagnose
I 1	Per. O ↓	+	+	7'23'', 7'0'', 7'50''	pikniczna pyknische	psychoza depres-manjak man. depr. Irresein
2	Tan. O ↓	+	++	6'30'', 6'15''/ 5'50''	pikniczna pyknische	psychoza depres-manjak man. depr. Irresein
3	Ten. O ↓	+	++	6'0''/ 6'37'', 6'0''	pikniczna pyknische	psychoza depres-manjak man. depr. Irresein
4	Szpr. O ↗	+	++	4'29'	nieokreśl. unbestimmte	psychoza depres-manjak man. depr. Irresein
5	Cw. O ↗	+++	+++	4'55'', 5'15''	leptozomiczny leptosoma	psychosa traumatica
6	Lis O ↗	++	++	4'17''	pikniczna pyknische	schizophrenia
7	Ka O ↗	+++	+++	4'4''/ 6'40'', 6'0'', 6'37''	leptozomiczny leptosoma	schizophrenia circularis
II 8	St. O ↓	+++	++	4'6''/ 6'47''	pikniczno- dysplast. pyknisch- dysplastische	schizophrenia circularis
9	Rz. O ↓	++	+++	6'5'', 7'50'', 8'30''	dysplast. dysplastische	Histeria, oligophrenia
10	Gr. O ↓	++	+	8'33'', 9'00''/ 9'50''	pikniczna pyknische	stupor (schizophrenia)?
11	Kam. O ↓	++	+	6'27''/ 10'40'', 11'15''	asteniczno- dysplast. asthenisch- dysplastische	schizophrenia
12	Urb. O ↓	—	++	12'54'', 14', 15'/ 12'9'', 12'02	nieokreśl. Unbestimmte	schizophrenia
13	Koch. O ↓	—	++	9'0'', 9'15'', 8'30''	pikniczno- dysplast. pyknisch- dysplastische	schizophrenia catatonica
14	Łasz. O ↓	+	++	9'15'', 9', 10'/ 11'45'', 12'30''	nieokreśl. Unbestimmte	schizophrenia catatonica
15	Kop. O ↓	+	++	10'7'', 10', 11'/ 11'50'', 12'/11'20'' 11'37''	asteniczna asthenische	schizophrenia catatonica

metodycznych, czy też wpływu jakichś innych przejściowych czynników, które mogły powodować tak znaczne przedłużenie czasu krzepnięcia krwi. Dla absolutnej pewności przeprowadziłem badania z 2 z tych chorych 5-ciokrotnie a z jedną nawet 7-krotnie, uzyskując stale przedłużony czas krzepnięcia krwi (15-Kop. dn. 17.VII 10'7"; 10'; 11'; dn. 24.IX — 11'50"; 12'0"; dn. 28.IX. — 11'37").

Widzimy zatem, że okresy krzepnięcia krwi chorych tej grupy są niewątpliwie stale przedłużone w porównaniu z czasem krzepnięcia innych chorych, a zatem grupa owa, osobników reagujących silnie i wyłącznie wybiórczo na pilokarpinę, cechuje się niewątpliwie upośledzoną krzepliwością krwi. Jednostki o tego rodzaju reakcji farmakologicznej są w pojęciu teorii klinicznych (*Guillaume*) osobnikami o zwiększonym napięciu i pobudliwości układu parasympatycznego, przy niepobudliwym lub mało pobudliwym i słabo napiętym układzie sympatycznym określani mianem „wagotoników”. W naszych doświadczeniach, w stwierdzonych przez nas przypadkach „wagotonji” i współistniejącej z nią niedokrzepliwości, rozpoznanie psychiatryczne brzmiało „schizophrenia catatonica”, co pozostaje w sprzeczności ze zdaniem *Olbrychta* (który twierdzi, że przeciwnie „zwiększona krzepliwość przemawia za schizofrenją”) oraz badaniami niemieckich autorów *Hauptmanna*, *Bumke’go* i *Hertza*, którzy w przypadkach schizofrenji znajdowali najczęściej zwiększoną krzepliwość krwi, dotyczyło to jednak przede wszystkim przypadków schizofrenji wczesnej (*Bumke*), nasze zaś przypadki dotyczą chorych, pozostających już od szeregu lat z ustalonym rozpoznanem. Inni znów autorzy (*Schneider*, *Wuth*, *Johannes*) nie stwierdzili żadnych zaburzeń krzepliwości krwi u schizofreników. Podkreślić muszę fakt, że podczas gdy w doświadczeniach ostrych na zwierzętach sztuczne, bezpośrednie pobudzenie nerwu błędnego dawało w efekcie obniżenie krzepliwości krwi, to u człowieka w wyżej przytoczonych przypadkach „wagotonji” także mamy do czynienia z wyraźnie obniżoną krzepliwością.

Zestawiając szereg wartości czasu krzepnięcia krwi chorych grupy II-ej i I-ej, widzimy, że liczby charakteryzujące krzepliwość grupy II „vegetatywnie pobudliwej” wahają się w znacznie szer-

szych granicach ($4'4''/4'6''/4'17''/4'55''/5'15''/6'0''/6'0''/6'5''/6'27''/6'37''/6'40''/6'47''/7'50''/8'30''/8'33''/9'0''/10'40''/11'15''$), niż liczby, charakteryzujące krzepliwość grupy I-ej (słabo oddziaływującej i na adrenalinę i na pilokarpinę), ($4'29''/5'50''/6'0''/6'15''/6'30''/6'37''/7'00''/7'23''/7'50''$), co więcej wartości czasu krzepnięcia chorych grupy II wykazują niekiedy znaczne różnice między poszczególnymi oznaczeniami u tego samego osobnika (7-Ka, 8-St, 9-Rz, 11-Kam), których wielkość niewątpliwie przekracza granice błędu doświadczalnego. Wydaje mi się rzeczą godną uwagi, że te większe różnice i wyraźna zmienność czasu krzepnięcia krwi idą w parze ze stwierdzoną większą wrażliwością na adrenalinę i pilokarpinę, czyli większą pobudliwością i napięciem całego układu autonomicznego, zarówno w jego części sympatycznej jak i parasympatycznej. Fakt ten nasuwa przypuszczenie, że wśród chorych grupy „wegetatywnie pobudliwej” mamy do czynienia z bardziej różnymi właściwościami skrzepotwórczymi krwi, jako odzwierciedleniem rozmaitych przejściowych zaburzeń w równowadze układu sympatycznego i parasympatycznego.

Nie będę narazie, wobec zbyt szczupłego materiału, wyprowadzał dalej idących wniosków co do krzepliwości krwi chorych grupy I-ej i II-ej, podkreślić jednak muszę, że co się tyczy chorych grupy III-ej, to stwierdzona u wszystkich wyraźnie zmniejszona krzepliwość nie nasuwa najmniejszych wątpliwości.

Współistnienie zmniejszonej krzepliwości z obrazem wagotonji układu autonomicznego jest faktem wyraźnie przemawiającym za istnieniem związku czynnościowego między działaniem nerwu błędnego a krzepliwością krwi człowieka, przyczem kierunek tego działania w zupełności się pokrywa z kierunkiem zaobserwowanym w badaniach na zwierzętach.

W stosunku do nerwów układu sympatycznego nie uzyskano tak wyraźnych wyników, jednak uprzednio przytoczone dane przemawiają za tem, że krzepliwość krwi człowieka pozostaje w związku z napięciem i pobudliwością układu autonomicznego z przechyleniem równowagi raz w stronę napięcia nerwu błędnego, drugi raz nerwów układu sympatycznego.

Narazie więc stwierdzić można tylko pewną równoległość między stanami układu autonomicznego, a krzepliwością krwi człowieka.

Sądzę, że pogłębienie tych spostrzeżeń mogłoby rzucić ciekawe światło na nieznaną rolę, jaką odgrywają nerwy układu autonomicznego w fizjologii, a zapewne także i patologji krzepnięcia krwi człowieka.

STRESZCZENIE WYNIKÓW.

1. Stanom wzmożonej wrażliwości wyłącznie na pilokarpinę, odpowiadającym klinicznie pojęciom wagotonji, towarzyszy wyraźne i trwałe obniżenie krzepliwości krwi.

2. Krzepliwość krwi człowieka pozostaje w związku z czynnością układu nerwowego autonomicznego i zmienia się jakoby równoległe do zwiększenia napięcia układu autonomicznego w całości, z przechyleniem równowagi czy to w stronę napięcia nerwu błędnego, czy też nerwów układu sympatycznego.

Aus dem physiologischen Institut der Universität Warschau.
(Leiter Prof. Dr. F. Czubalski).

und dem Staatlichen Krankenhaus für Geisteskranke Tworki.
(Leiter Priv. Doc. Dr. W. Łuniewski).

UEBER DEN EINFLUS DES SPANNUNGSZUSTANDES DES VEGETATIVEN NERVENSYSTEMS AUF DIE BLUTGERINNUNG (BEI) MENSCHEN.

Von Cand. med. J. SZULC.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die im Tierexperiment festgestellte Wirkung der Reizung sympathischer und parasympathischer Nerven auf die Blutgerinnung (*Popielski, Cannon und Mendenhall, Plattner und Kodera, Czubalski*), hat uns veranlasst zu prüfen, ob auch beim Menschen solche Abhängigkeit zwischen dem vegetativen Nervensystem und der Blutgerinnungszeit vorliegt.

Wie es die bekannte Theorie von *Eppinger und Hess*, welche von anderen Autoren weiter entwickelt wurde, annimmt, gibt es Menschenorganismen, bei welchen das vegetative Nervensystem aus konstitutionellem oder pathologischem Grunde seine normale Spannung und das Gleichgewicht verliert („Vagotonie-Sympathicotonie-Neurotonie (Guillaume). Wir beschlossen daher zu erforschen wie sich die Blutgerinnungszeit bei solchen Individuen verhält.

Die Experimente wurden bei 17 geisteskranken Männern und Frauen, durchgeführt. Man wählte solche Individuen, die im Zusammenhange mit ihren somatischen Krankheiten möglichst keine Störungen der Blutgerinnungszeit darstellten und bei welchen man gleichzeitig klinische Schwankungen des vegetativen Nervensystems, wie grosse Vasculärempfindlichkeit, leichtes Schwitzen, Speichelfliessen und Störungen des Atemrhythmus vorfand.

Die Experimente sind in zwei Teilen durchgeführt worden

1. Die pharmakologischen Proben: Adrenalin (0,01 mg. pro 1 kg.) und Pilokarpin Injection (0,1 mg. pro 1 kg.) zur Bezeichnung des vegetativen Typus des Individuums.

2. Bezeichnung der Blutgerinnungszeit bei den vorher mit Adrenalin und Pilokarpin Geprüften, mit dem Brodie-Russel Koagulometer, modifiziert von *Slowcow und Czubalski*.

Der Grad der Empfindlichkeit auf Adrenalin und Pilokarpin sind in meiner Tafel symbolisch durch + und — bezeichnet: sehr starke Reaktion + + +; starke R. + +; schwache R. +; ohne R. —.

Die untersuchten Kranken können je nach ihrer Reaktion sfähigkeit auf die Einspritzungen in drei Gruppen eingeteilt werden.

1. Die erste Gruppe betrifft Individuen, welche auf die Pilokarpin und Adrenalininjectionen sehr schwach reagieren, Individuen die „vegetativ schwach empfindlich“ sind. Ihre Blut-

gerinnungszeiten schwanken in den Grenzen von 4'29" (min.) bis 7'50" (max.) und sind fast unverändert bei einzelnen Kranken.

2. Die zweite Gruppe betrifft Individuen mit sehr starker Reaktion auf die beiden oben genannten Mittel. Es sind „vegetativ empfindliche“ Individuen. Die Blutgerinnungszeiten sind bei ihnen sehr verschieden, manchmal schwankend bei demselben Kranken. Sie liegen in der Grenze von 4'4" bis 11'15".

3. Die dritte Gruppe betrifft Individuen, welche sehr stark auf die Pilokarpineinspritzung reagieren, aber sich ganz unempfindlich auf die Adrenalininjektion zeigen. Es sind die sogenannten „Vagotoniker“. Die Blutgerinnungszeiten bei diesen Kranken erhalten sich in der Grenze von 8'30" (min.) bis 15'00" (max.) und sind bei vielfacher Prüfung immer verlängert. (In unseren Fällen ist die sogenannte „Vagotonie“ und gleichzeitige Verlängerung der Blutgerinnungszeit mit der Diagnose „Schizophrenia catatonica“ verbunden, im Gegenteil zu den Beobachtungen von *Olbrycht*, *Hauptman*, *Bumke*, und *Hertz* die eine Beschleunigung der Blutgerinnungszeit als charakteristisch für die Schizophrenie zu sehen glauben).

Daraus sieht man, dass im Zustande der gesteigerten reinen Pilokarpinempfindlichkeit, den man klinisch als „Vagotonie“ bezeichnet, die Blutgerinnungszeit dauerhaft und ganz deutlich verlängert ist. Beim Zusammenstellen der Blutgerinnungszeit bei den Kranken der I und II Gruppe tritt der grössere Unterschied und die Veränderlichkeit der Blutgerinnungszeit bei den einzelnen Kranken hervor. Die gleichzeitig vorhandene gesteigerte „vegetative Empfindlichkeit“ führt uns zum Schluss, dass die Blutgerinnungszeit beim Menschen mit der Tätigkeit des vegetativen Nervensystems in Verbindung steht und sich wahrscheinlich parallel zu dem mehr oder weniger gespannten Tonus desselben entweder (von) Seiten des n. Vagus oder des Sympathicus verändert.

P I Ś M I E N N I C T W O.

- 1) Bumke. Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie Bd. 40 s. 344, 1916 r. 2) Cannon i Mendenhall Amer. J. of Physiol. t. 34, s. 225, 1914 r. 3) Czubalski. Med. Dośw. i Społ. t. XI, s. 45, 1930 r. 4) Czubalski, C. r. d. Soc. Biol. t. 90, s. 301, 1932 r. 5) Danielopolu. La Presse Medicale Nr. 59, s. 649, 1923 r. 6) Eppinger i Hess. Die Vagotonie Berlin 1910. 7) Guillaume. Vagotonies, Sympathicotonies, Neurotonies, Paris 1925 r. 8) Hauptmann. Zeitschrift für die ges. Neurologie und Psychiatrie. Bd. 29, s. 323, 1915 r. 9) Hertz wedł. V. Kafka. Serologie der Geisteskrankheiten. Handb. der Geisteskrankheiten. III Red. Bumke Berlin, 1928 r. 10) Ostrowski. Polska Gazeta Lekarska Nr. 45, s. 819, 1928 r. 11) Johannes. Arch. f. Psychiatrie, t. 78, s. 165, 1926 r. 12) Olbrycht. Czasopismo Sądowo Lekarskie, 1929, s. 80. 13) Plattner i Kodera. Pflüg. Arch. t. 219, s. 564, 1928 r. 14) Popielski. Roczn. Krak. Ak. Um. s. III, t. XI, Dz. B. 15) Schneider. Monatsschrift f. Psychiatr. u. Neurol. Bd. 55. s. 45, 1919 r. 16) Semerau-Siemianowski. Polski Przegląd Chir. t. VI, s. 99, 1927 r. 17) Wuth. Zeitschrift f. d. ges. Neurol. und Psychiatr. Bd. 78, s. 532, 1922. 18) Zamecki. Rocznik Psychjatr. 1925, zesz. 2, s. 89.
-

Digipuratum (Knoll)

**Dobrze znoszony
preparat naparstnicy**

Ampułki: opak. oryg. po 6 szt. Zł. 4.95
opak. oryg. po 3 szt. Zł. 2.75
Liquidum: opak. oryg. po 10 g. Zł. 3.70
Tabletki: opak. oryg. po 12 szt. Zł. 3.20

1 ccm. Digipuratum liquidum lub 1 am-
pułka wzgl. 1 tabletka jest równo-
ważnikiem 0.1 g. Fol. digit.
titrata, użytych w postaci
10 %-go naparu.

Cardiazol (Knoll)

**Środek
pobudzający
krążenie i oddychanie.**

Wskazania

**Stany zapaści,
zaburzenia sercowe,
zaburzenia w krążeniu,
choroby zakaźne i
zatrucia.**

Opakowania oryginalne:

10,0 liquidum Zł. 5.—
3 ampułki Zł. 3.10
6 ampulek Zł. 6.—
10 tabletek Zł. 4.50



Knoll A.-G.
Ludwigshafen a/Rh.

Przedstawicielstwo: Dom Handlowy R. Arcichowski,
Warszawa, Galerja Luxemburga 61/63, Tel. 613-21.

PAŃSTWOWY ZAKŁAD HIGJENY

DZIAŁ SUROWIC I SZCZEPIONEK

WARSZAWA, ul. Chocimska 24.

Adres telegr.: „Centrepid - Warszawa“. Konto P. K. O. 30.062.

WYRABIA I SPRZEDAJE:

1. WSZELKIE SUROWICE I SZCZEPIONKI

do celów leczniczych i zapobiegawczych u ludzi.

2. PREPARATY DIAGNOSTYCZNE, jak:

surowice aglutynujące,
„ precypitynujące,
„ hemolityczne,
antygeny do odczynów na lues,
zawiesiny bakteryjne,
izoaglutyniny,
tuberkulinę (A. T.),
toksyny do odczynów skórnych (Schick, Dick),
pożywki bakteryjne.

3. ORGANOPREPARATY, a mianowicie:

insulinę „PZH”,
pituitol „PZH” (wyciąg z tylnego płatu Gl.Hypophysis).

**Wysyła na żądanie darmo cenniki, broszury, próbki i wszelkie
inne wyjaśnienia.**

Wpłynęło 27/V. 1932 r.

Zakład Farmakologii Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego.

Kierownik: Prof. Dr. J. Modrakowski.

DZIAŁANIE PITUITRYNY WPROWADZONEJ DO PŁYNU MÓZGOWO-RDZENIOWEGO NA CZYNNOŚĆ NEREK¹⁾.

Podał

Dr. HENRYK SIKORSKI.

Po odkryciu działania wyciągów z tylnego płata przysadki mózgowej przez *Olivera i Schäfera* (¹⁾), liczni autorowie zajmowali się badaniem działania tych wyciągów na czynność nerek. Pierwsze prace *Magnusa i Schäfera* (²⁾), *Schäfera i Heringa* (³⁾), *Knowltona i Silvermana* (⁴⁾), *Makersie'go* (⁵⁾), *Kinga i Stolanda* (⁶⁾), wykazały tylko ich działanie moczopędne. Również otrzymał tylko działanie moczopędne *Gutowski* z biodializatami przysadki mózgowej (^{6a}). Odnośne doświadczenia jednak wykonywane były w ostrem doświadczeniu. Duży postęp w wyjaśnieniu działania retrohipofizyny stanowią badania *van den Veldena* (⁷), który odkrył działanie hamujące retrohipofizyny na diurezę człowieka w moczówce prostej. Wkrótce potem znaleźli *Konschegg i Schuster* (⁸), że małe ilości pituitryny wywołują diurezę u królika, większe natomiast — zahamowanie wydzielania moczu. *C. i M. Oehme* (⁹), zauważyli

¹⁾ Praca zreferowana na posiedzeniu Wydziału Lekarskiego P. Ak. Umiej. dn. 10 czerwca 1932 r. przez J. Modrakowskiego i przyjęta w skróceniu do druku w języku niemieckim.

u królików po wprowadzeniu pituitryny tylko przejściowe działanie moczopędne, przechodzące potem w zahamowanie diurezy. *Modrakowski* (²²), który także u chorych na moczówkę prostą otrzymał hamujące działanie pituitryny na wydzielanie moczu, wykazał takie same działanie u zdrowych ludzi po wypiciu większej ilości wody (próba wodna *Volharda*); pozatem zauważył na królikach narkotyzowanych, którym wlewano dożylnie 0,45% NaCl, że powtórne wstrzyknięcie pituitryny hamuje wydzielanie moczu. *Cushny i Lambie* (¹⁰) zauważyli, że wzmożenie wydzielania moczu trwa tylko 10 do 15 minut i idzie równolegle z wzrostem ciśnienia krwi. Wreszcie *Motzfeld* (¹¹) stwierdził u różnych zwierząt mniej lub więcej silne zahamowanie wydzielania moczu po wprowadzeniu wyciągów z tylnego płata przysadki mózgowej.

Obserwacje powyższych autorów były robione przeważnie w ostrem doświadczeniu na zwierzętach narkotyzowanych lub w warunkach odbiegających znacznie od fizjologicznych. Wobec tego *Modrakowski* wyraził przypuszczenie, że te warunki, a przede wszystkim narkoza, mogłyby być przyczyną różnego działania pituitryny u zwierząt i u człowieka, u pierwszych jakoby moczopędnego, u drugiego—hamującego. Istotnie pierwsi *Leyko i Sikorski* (¹²) mogli na nienarkotyzowanych psach z przetoką pęcherzową w chronicznem doświadczeniu zaobserwować stale hamujące działanie pituitryny na wydzielanie moczu w próbie wodnej. Dwa lata później *Molitor i Pick* (¹³), pracując w identycznych warunkach, otrzymali taki sam wynik. Hamujące działanie retrohipofizyny na wydzielanie moczu w próbie wodnej u człowieka jak i u zwierząt potwierdziły w międzyczasie liczne prace, między innymi *Leyki i Sikorskiego* (¹⁴), *Filińskiego i Fidlera* (¹⁵), *Kucharskiego* (¹⁶).

Pomimo, że od czasu odkrycia *Olivera i Schäfera* upłynęło już prawie 40 lat, zdania różnych autorów co do mechanizmu działania pituitryny są jeszcze sprzeczne.

Już w roku 1912 *Pentimalli i Quercia* (¹⁷) wykazali, że wyciąg z tylnej części przysadki mózgowej zmniejsza ilość moczu nerki izolowanej. Wyniki doświadczalne tych autorów potwierdzili *Sterling i Verney* (¹⁸, ¹⁹), na preparacie sercowo-płucno-nerkowym.

Miura (²⁰), wstrzykując wyciąg z tylnego płata przysadki mózgowej do tętnicy jednej nerki, wykazał, że zahamowanie diu-

rezy tej nerki występuje prędzej niż drugiej. Takie same wyniki otrzymał także *Janssen* (²¹, ^{21a}). *Knowlton* i *Silverman* oraz *Miura* wykazali też zależność ilości moczu od przekrwienia nerki.

Badania te dowodzą, że wyciąg z tylnej części przysadki mózgowej działa niewątpliwie bezpośrednio na nerki.

Oprócz tego bezpośredniego działania na nerki hormon ten wywiera, jak wykazują liczne prace, także wpływ pozanerkowy na wymianę wodną ustroju. Po wprowadzeniu bowiem retrohipofizyny występuje długotrwałe rozwodnienie krwi (*Modrakowski* i *Halter* (²²), *Meyer* i *Meyer-Bisch* (²³), *Braun* (²⁴), *Lamson* (²⁵, ^{25a}), *Veil* (²⁶), *Frank* (²⁷), *Roboz* (²⁸), *Kucharski* i inni). To rozwodnienie polega z jednej strony na zmniejszeniu wydalania wody przez nerki, z drugiej strony na utrudnionem przenikaniu wody do tkanek i limfy (*Meyer* i *Meyer-Bisch*, *Petersen* i *Hughes* (²⁹)), spowodowanem zapewne działaniem pituitryny na kapilary (*Trendelenburg* (³⁰), *Krogh* i *Rehberg* (³¹), *Frey* (³²)).

Molitor i *Pick* (³³) twierdzą, że przemianę wodną ustroju reguluje w dużej mierze międzymózgowie. *Pick* i jego współpracownicy wykazali bowiem, że diureza wodna ustaje u psów i królików narkotyzowanych środkami hamującymi czynność pnia mózgowego, i to już po dawkach niedziałających jeszcze na korę mózgową (chloreton). W takiej narkozie zauważyli również brak działania środków moczopędnych pochodnych puryny. Z drugiej strony, gdy czynność międzymózgowia jest wzmożona, wskutek usunięcia hamującego wpływu kory mózgowej w narkozie paraldehydowej lub po dekortykacji, występuje diureza niepowstrzymana oraz brak hamującego działania wyciągów tylnego płata przysadki mózgowej na wydzielanie moczu.

Méhes i *Molitor* (³⁴) pokazali, że retrohipofizyna po zniszczeniu termokauterem środkowej części regio hypothalamica u królików i psów nie hamuje diurezy, a kofeina jej nie zwiększa. Wreszcie *Molitor* i *Pick* (³⁵) otrzymali zahamowanie diurezy u psów i królików po wprowadzeniu wyciągu z tylnego płata przysadki mózgowej dołędźwiowo w dawkach podskórnie nieczynnych. Na tych podstawach *Pick* i jego szkoła przyjmują istnienie specjalnego ośrodka wodnego, znajdującego się w regio subthalamica, i twierdzą, że hamujące działanie retrohipofizyny na diurezę jest działa-

niem na ten „ośrodek wodny”. Szereg autorów na podstawie licznych poprzednio już wymienionych prac, między innymi *Modrakowski* (²², ³⁶) nie przyjmuje tej teorii. Jednakże, mojem zdaniem, nie można odrzucić zupełnie wniosków *Molitora i Picka*, popartych doświadczeniami, o ośrodkowym działaniu retrohipofizyny; nikt bowiem dotychczas doświadczeń tych autorów nie powtórzył i nie obalił. Należało przede wszystkim sprawdzić te doświadczenia oraz rozszerzyć je i pogłębić. Wobec tego podjęłem się zbadania nie tylko wpływu małych dawek dołędźwiowych pituitryny na wydzielanie moczu, lecz także obserwowania zachowania się diurezy po wprowadzeniu pituitryny, w dawkach podskórnie nieczynnych, do cisterna subcerebellaris. Ponieważ *Molitor i Pick* nie podają sposobu iniekcji wśródłędźwiowej w szczegółach, przytaczam dokładny opis metodyki.

Metodyka. Doświadczenia wykonywałem na psach (sukach) i królikach.

Sukom założono przetokę pęcherzową według *Eppingera* (³⁷). Można je użyć do doświadczeń już w tydzień po operacji. Sukom tym dawałem do wypicia zawsze tę samą określoną ilość wody z dodatkiem bardzo małej ilości mleka i cukru; badałem najpierw ilość normalnie wydzielonego moczu w ciągu 3 godzin. Psy z przetoką pęcherzową potrzebują pewnego czasu na przyzwyczajenie się, nim krzywa wydzielania moczu osiągnie typowy przebieg, to znaczy, że wydziela się mniej więcej 80% wprowadzonej do żołądka wody w przeciągu 2—3 godzin. Dlatego badania z pituitryną rozpocząłem dopiero, gdy przez szereg dni (2—3) otrzymywałem mniej więcej jednakową ilość moczu w próbie wodnej. Aby wykluczyć możliwe zahamowanie psychiczne diurezy, unikałem u psów wprowadzania wody przy pomocy sondy żołądkowej. Po otrzymaniu normalnej krzywej wydzielania moczu przystępowałem do badania nad działaniem pituitryny. W protokołach podaję zawsze diurezę ostatniego dnia przed doświadczeniem. Po znalezieniu dawki pituitryny, dla każdej suki oddzielnie, w następnych doświadczeniach wprowadzałem im tę dawkę zapomocą małego trójkątka bezpośrednio przed podaniem wody wśródłędźwiowo poniżej 6-tego kręgu lędźwiowego, początkowo w narkozie chloretylowej, później zaś w znieczuleniu miejscowym. W niektórych doświadczeniach wstrzykiwa-

nia wśródłędźwiowe wykonałem poniżej 5-tego kręgu lędźwiowego, kierując igłę cokolwiek w bok, aby nie zranić rdzenia, który u psa sięga aż do 6-tego kręgu lędźwiowego. Ponieważ zabieg ten był pomimo znieczulenia bolesny, unikałem go w dalszych doświadczeniach. Wstrzykiwania wśródłędźwiowe poniżej 6-tego kręgu lędźwiowego były prawie całkowicie bezbolesne.

Do badań nad diurezą umieszczałem suki w stojakach, zawieszane na pasach, aby się nie męczyły długotrwałym stanem. Ilość wydalonego moczu mierzyłem co $\frac{1}{2}$ godziny.

Działanie pituitryny, wprowadzonej wśródłędźwiowo w dawce podskórnie nieczynnej, na diurezę psów.

Badania przeprowadzałem na 5 sukach z przewlekłą przetoką pęcherzową. Do doświadczeń używałem pituitryny Parke & Davisa.

Chcąc przekonać się, czy krótkotrwałe odurzenie chlorkiem etylu wpływa na diurezę, oznaczałem u suki B, wagi 11,5 kg., normalną diurezę w próbie wodnej, oraz diurezę w próbie wodnej po wstrzyknięciu wśródłędźwiowym pituitryny w odurzeniu chlorkiem etylu; następnie badałem w tych samych warunkach działanie fizjologicznego roztworu soli kuchennej, oraz wpływ samego odurzenia chlorkiem etylu (Tab. I). Dawka 0,01 ccm. pituitryny wstrzyknięta tej suce podskórnie okazała się bez działania.

Z doświadczeń powyższych wynika, że pituitryna, stosowana wśródłędźwiowo w dawce podskórnie nieczynnej w odurzeniu chlorkiem etylu, działa hamująco na diurezę. Jednakże i sam roztwór fizjologiczny soli kuchennej, stosowany wśródłędźwiowo w odurzeniu chlorkiem etylu, hamuje wydzielanie moczu i to jeszcze silniej niż sama pituitryna, a nawet już sama narkoza chlorkiem etylu wywołuje lekkie zahamowanie.

Te wyniki jak i zahamowanie psychiczne, występujące w pierwszych dniach doświadczeń diuretycznych, o czym wspomina już *Molitor* (³⁸), nakazują wielką ostrożność w tłumaczeniu wyników doświadczeń diuretycznych u psów, a jeszcze bardziej u królików. Dlatego też powtarzałem doświadczenia kilkakrotnie

T A B E L A 1.

Wstrzykiwania dołędźwiowe 0,85% NaCl oraz pituitryny w odurzeniu chlorkiem etylu.

Suka B., wagi 11,5 kg., otrzymuje każdorazowo do wypicia 300 ccm. wody; wstrzykiwano wśródłędźwiowo 0,85% NaCl oraz pituitrynę w roztworze fizjologicznym soli w ilości 0,2 ccm. płynu.

Intralumbale Injektionen von Pituitrin und 0,85% NaCl im Chloräthylrausch.

Hund B., 11,5 kg. schwer, erhält unmittelbar vor jedem Versuche 300 ccm.

Wasser mit etwas Zucker u. Milch zu trinken. Das Pituitrin wurde in physiologischer Kochsalzlösung injiziert. Die injizierte Flüssigkeitsmenge betrug immer 0,2 ccm.

Rodzaj doświadczenia	Data	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz.	ciężar gatunkowy moczu
Art des Versuches	Datum	Dreistündige Harnmenge in ccm.	spezif. Gewicht des Harns
Próba wodna	4. 6. 30.	204	1004
Wasserversuch			
wśródłędźwiowo	5. 6. 30.	77	1008
0,01 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 0,2 ccm. 0,85% NaCl			
intralumbal	13. 6. 30.	213	1004
Próba wodna			
Wasserversuch	14. 6. 30.	48	1010
wśródłędźwiowo:			
0,2 ccm. 0,85% NaCl	1. 7. 30.	250	1003
intralumbal			
Próba wodna	2. 7. 30.	172	1006
Wasserversuch			
10' odurzenie chlorkiem etylu	2. 7. 30.	172	1006
10' Chloräthylrausch			

na szeregu zwierząt i brałem pod uwagę tylko doświadczenia o wyraźnych i identycznych wynikach przekonawszy się przedtem, że diureza normalna poszczególnych zwierząt nie wykazuje większych wahań.

Obawiając się zbyt silnego zahamowania psychicznego przy wstrzykiwaniu wśródłędźwiowem bez znieczulenia, wykonałem w następnych doświadczeniach wszystkie wstrzykiwania dołędźwiowe w znieczuleniu miejscowem nowokainą.

Suka B. dostaje dn. 27.V. 1930. do wypicia 300 ccm. wody. Ilość wydzielonego moczu w przeciągu 3 godzin: 209 ccm., jego ciężar gatunkowy: 1004. 28.V. 30. suka ta otrzymuje dołędźwiowo w znieczuleniu miejscowem 0,01 ccm. pituitryny Parke-Davisa, rozcieńczonej w 0,2 ccm. 0,9% NaCl, i bezpośrednio potem 300 ccm. wody.

Ilość moczu wydzielonego przez 3 godziny po wypiciu wody: 87 ccm. cg. 1008,5.

To wstępne badanie potwierdziło więc wyniki badań *Molitora i Picka*, że pituitryna, wstrzyknięta dołędźwiowo w dawce podskórnie nieczynnej, hamuje diurezę, i to przy wprowadzeniu jej w znacznie mniejszej ilości płynu (0,2 ccm.), niż używali *Molitor i Pick* (1,0 — 1,25 ccm.).

Wyciągi z tylnej części przysadki mózgowej, znajdujące się w handlu, są bardzo kwaśne (pH około 4,5), i nawet w znacznym rozcieńczeniu przeze mnie stosowanem posiadają odczyn wyraźnie kwaśny. Należało więc zbadać działanie samego kwasu oraz zasady, wprowadzonych do kanału rdzeniowego. Takie badania przeprowadziłem na kilku psach, wstrzykując im dołędźwiowo, mniej lub więcej zakwaszony lub zalkalizowany roztwór soli kuchennej, względnie z dodatkiem dawek pituitryny zubojętnionej oraz zalkalizowanej, nieczynnych przy wprowadzeniu podskórnem.

Z doświadczeń zestawionych w tablicy I wynika, że w próbie wodnej roztwór pituitryny, doprowadzony za pomocą ługu sodowego bezpośrednio przed użyciem do odczynu obojętnego względnie zasadowego, wstrzyknięty psom wśródłędźwiowo w dawkach przy podskórnem wprowadzeniu nieczynnych, także działa wyraźnie hamująco na diurezę, niezależnie od tego, czy stosowano duże (1,0 ccm.) czy małe (0,2 ccm.) ilości płynu.

Roztwór fizjologiczny soli kuchennej, który służył do rozcieńczenia pituitryny, sam nie wywiera żadnego wpływu na diurezę; zalkalizowanie go nie wywołuje wyraźnego działania, mocne zakwaszenie jednak hamuje wydzielanie moczu, lecz często obserwuje się przytem objawy bólu.

Działanie wstrzykiwań dołędźwiowych pituitryny na diurezę królików.

U królików o wiele trudniej otrzymać stałą diurezę niż u psów. Choć króliki przed doświadczeniem i podczas niego dostawały tylko owies i wodę, to jednak tylko u niektórych tych zwierząt otrzymałem mniej więcej jednolitą diurezę. Wrażliwość poszczególnych królików na pituitrynę waha się znacznie. Jak już zauważyli inni autorowie, u królików pituitryna wprowadzona podskórnie działa silniej niż stosowana dożylnie. Poza tem zauważyłem, że pituitryna wstrzyknięta podskórnie w dużej ilości płynu działa silniej niż w małej ilości płynu. Różnicę działania dawki podskórnej i dożylnej pituitryny oraz zależność jej działania od ilości wstrzykniętego podskórnie płynu przytaczam w tabelach 2 i 3, aby podkreślić ostrożność, wskazaną przy oznaczaniu dawki pituitryny niedziałającej przy wprowadzaniu podskórnie.

Metoda. Wstrzykiwania wśródłędźwiowe u królików wykonałem między ostatnim kręgiem lędźwiowym i kością krzyżową, a po części też pomiędzy ostatnim i przedostatnim kręgiem lędźwiowym w znieczuleniu miejscowem. W pierwszym wypadku wkłuwałem igłę tuż powyżej pierwszego wyrostka kolczastego kości krzyżowej, a w drugim wypadku — obok ostatniego wyrostka kolczastego, cokolwiek poniżej wyczuwalnego przez skórę końca tego wyrostka. Zranienia rdzenia, sięgającego u królika do kości krzyżowej, nie zauważyłem. Do doświadczeń przywiązywałem króliki do desek operacyjnych, nakrywałem je dobrze, aby uniknąć spadku ciepłoty ciała, i zbierałem mocz przez wyciskanie pęcherza

T A B E L A 2.

Różnica działania jednakowych dawek pituitryny po zastosowaniu podskórnem i dożylnem oraz zależność działania od ilości wstrzykniętego podskórnie płynu.

Królik Nr. 26., wagi 2,85 kg., otrzymuje każdorazowo zapomocą sondy żołądkowej 125 ccm. wody.

Die verschieden starke Wirkung intravenöser u. subkutaner Pituitrininjektionen sowie die Abhängigkeit der Wirkungsstärke subkutaner Pituitrindosen von der injizierten Flüssigkeitsmenge.

Kaninchen Nr. 26., 2,85 kg. schwer, erhält jedesmal 125 ccm. Wasser mittels Schlundsonde.

Rodzaj doświadczenia	Data	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz.	ciężar gatunkowy moczu
Art des Versuches	Datum	Dreistündige Harnmenge in ccm.	spezif. Gewicht des Harns
Próba wodna Wasserversuch	19. 6. 31.	71	1004
podskórnie 0,005 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 0,25 ccm. 0,85% NaCl subkutan	20. 6. 31.	10	—
podskórnie: 0,001 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 0,5 ccm. 0,85% NaCl subkutan	26. 6. 31.	60	1007
Próba wodna Wasserversuch	27. 6. 31.	90	1003
Próba wodna Wasserversuch	30. 7. 31.	92	1004
dożylnie: 0,001 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 1,0 ccm. 0,85% NaCl intravenös	31. 7. 31.	100	1006
Próba wodna Wasserversuch	16. 7. 31.	94	1003
podskórnie: 0,0004 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 2,0 ccm. 0,85% NaCl subkutan	17. 7. 31.	60	1005
dożylnie: 0,005 ccm. „Pituitrin“ P.&D. + 0,5 ccm. 0,85% NaCl intravös	18. 7. 31.	66	1005

T A B E L A 3.

**Działanie jednakowych dawek pituitryny zależnie od ilości
wstrzykniętego płynu.**

Królik Nr. 24, wagi 1,3 kg., otrzymuje każdorazowo zapomocą sondy 75 ccm^a wody do żołądka.

**Die verschiedene Wirkung gleicher Pituitrindosen in Abhängigkeit
von der injizierten Flüssigkeitsmenge.**

Kaninchen Nr. 24. 1,3 kg. schwer, erhält jedesmal 75 ccm. Wasser mittels Schlundsonde.

Rodzaj doświadczenia Art des Versuches	Data Datum	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz. Dreistündige Harnmenge in ccm.	ciężar gatunkowy moczu spezif. Gewicht des Harns
Podskórnice: 0,0001 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,1 ccm. H₂O subkutan	23.7.31.	42	1007
Próba wodna Wasserversuch	24.7.31.	60	1006
Podskórnice: 0,0001 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 1,0 ccm. H₂O subkutan	25.7.31.	27	1010

Molitor i Pick twierdzą, że pituitryna wstrzyknięta dołędźwiowo, w dawce niedziałającej podskórnie, hamuje wydzielanie moczu także u królików w próbie wodnej, nie podają jednak żadnych protokółów.

W początkowym okresie, biorąc jako niedziałającą dawkę pituitryny, dawkę dożylną i nie określając jej specjalnie dla każdego królika, otrzymałem po wprowadzeniu jej śródłędźwiowem również działanie hamujące wydzielanie moczu. Zauważywszy jednak znaczną różnicę wrażliwości królików na pituitrynę, stosowałem dołędźwiowo dawki, które, wstrzyknięte podskórnie, także w większej ilości płynu, nie wywierały wpływu na diurezę; po takich dawkach dołędźwiowych nie mogłem otrzymać żadnego działania hamującego diurezę. Natomiast, jak widać na tabeli 4, u królika Nr. 23, dawka dołędźwiowa pituitryny (bezpośrednio przed iniekcją zalkalizowanej), która, podskórnie wstrzykiwana, wywołała wyraźnie zahamowanie diurezy, nie hamuje wydzielania moczu. Dawka dołędźwiowa przeszło dwukrotnie większa również nie działa wyraźnie hamująco.

Badania powyższe na królikach nie potwierdzają więc zdania *Molitora i Picka* o hamującym wpływie wstrzykniętych dołędźwiowo dawek pituitryny, niedziałających podskórnie.

Natomiast, jak opisano, u psów, którym wstrzykiwano śródłędźwiowo pituitrynę w dawkach podskórnie nieczynnych, otrzymałem hamujące działanie, i to po zastosowaniu nie tylko większej (1 ccm.), lecz także mniejszej ilości płynu.

Wydaje się jednak wątpliwem, czy takie małe ilości płynu u psów, wagi około 10 kg., znajdujących się przez trzy godziny w pozycji stojącej, docierają do międzymózgowia. Według *Inaby* ⁽³⁹⁾ bowiem barwik (błękit metylenowy, wstrzyknięty kotu dołędźwiowo w ilości 0,5 ccm., nie dochodzi wcale do rdzenia przedłużonego.

Powtórzyłem więc doświadczenia *Inaby* na psach wstrzykując im dołędźwiowo roztwory barwików.

Psu wagi 4,3 kg., czyli o połowę mniejszemu od najmniejszej suki używanej przeze mnie do doświadczeń diuretycznych, wypuściłem przez punkcję błony szczytowopotylicznej 1 ccm. płynu mózgowordzeniowego i wstrzyknąłem mu dołędźwiowo

T A B E L A 4.

Działanie pituitryny zalkalizowanej, wprowadzonej dołędźwiowo w dawce podskórnie nieczynnej, na wydzielanie moczu królika.

Królik Nr. 23, wagi 1,3 Kg., otrzymuje każdorazowo zapomocą sondy żołądkowej 75 ccm. wody. Wstrzykiwania wśródłędźwiowe wykonano w znieczuleniu miejscowem bezpośrednio przed podaniem wody. Pituitrynę zalkalizowaną wstrzyknięto podskórnie i dołędźwiowo w roztworze fizjologicznym soli kuchennej,

Ilość wstrzykniętego płynu = 0.5 ccm.

Einfluss intralumbaler Injektionen subkutan unwirksamer Dosen alkalisierten Pituitrins auf die Harnabsonderung des Kaninchens.

Kaninchen Nr. 23, 1,3 kg. schwer, erhält jedesmal 75 ccm. Wasser mittels Schlundsonde. Die intralumbalen Injektionen wurden unter Lokalanästhesie ausgeführt. Das Pituitrin wurde unmittelbar vor der Wasserdarreichung subkutan u. intralumbal in physiologischer Kochsalzlösung injiziert.

Die injizierte Flüssigkeitsmenge betrug 0,5 ccm.

Rodzaj doświadczenia Art des Versuches	Data Datum	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz. Dreistündige Harnmenge in ccm.	ciężar gatunkowy moczu spezif. Gewicht des Harns
Próba wodna Wasserversuch	21.5.31.	61	1003
Wśródłędźwiowo: 0,0025 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,5 ccm. 0,85% NaCl (pH = 8,6) intralumbal.	22.5.31.	55	1003,5
Próba wodna Wasserversuch	29.5.31.	50	1002,5
Wśródłędźwiowo: 0,001 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,5 ccm. 0,85% NaCl (pH = 8,4) intralumbal.	30.5.31.	54	1003
Próba wodna Wasserversuch	10.7.31.	55	1004
Podskórnie: 0,001 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,5 ccm. 0,85% NaCl (pH = 8,4) subkutan	11.7.31.	15	—

1 ccm. 1% roztworu błękitu metylowego. Psa tego trzymałem następnie przez trzy godziny w pozycji leżącej na boku. Potem zabiłem go i badałem zabarwienie rdzenia. Zabarwienie sięgało tylko do granicy rdzenia piersiowego i szyjnego, przyczem górny odcinek rdzenia piersiowego okazał tylko blade zabarwienie, a rdzeń szyjny nie wykazał ani śladu zabarwienia.

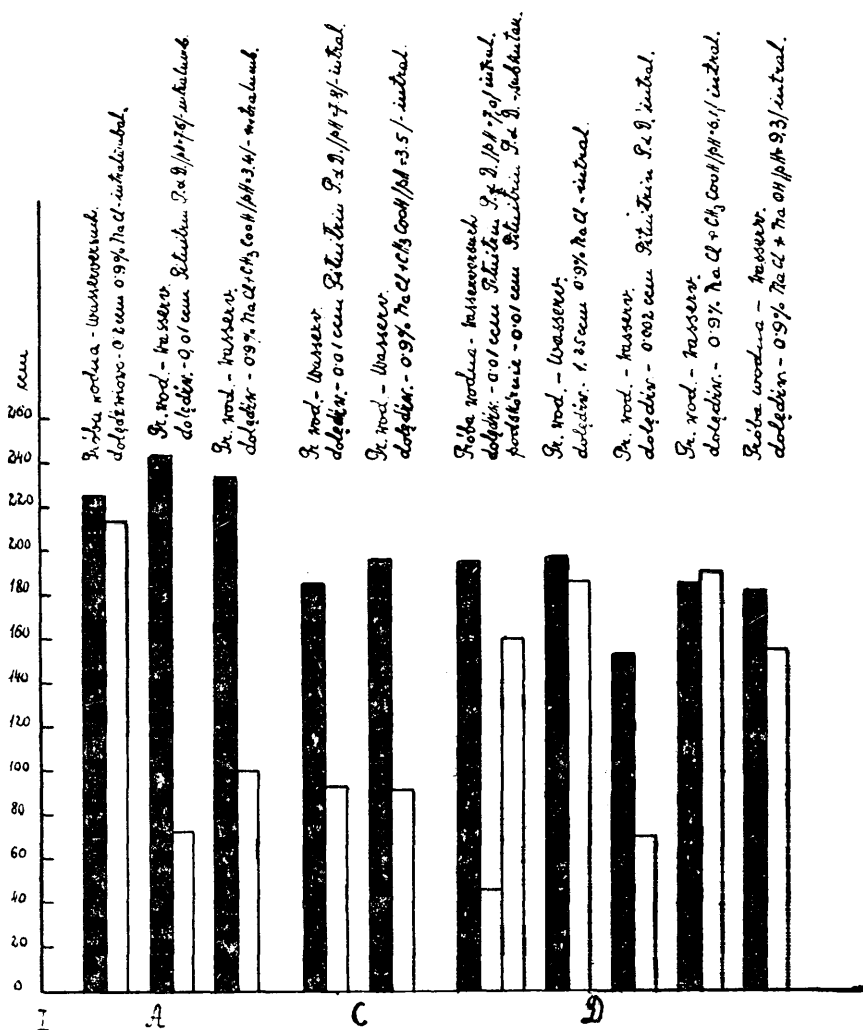
Drugiemu psu (suce), wagi 9,8 kg., wstrzyknąłem dołędźwiowo 1 ccm. 1% roztworu błękitu metylenowego. Suka ta znajdowała się potem przez dwie i pół godziny w pozycji stojącej w stojaku, jak podczas doświadczeń diuretycznych.

Po dwóch i pół godzinach, t. j. po czasie, po którym hamujące działanie pituitryny już mija, sukę zabito i obnażono rdzeń. Rdzeń ten okazał silniejsze zabarwienie niebieskie, sięgające tylko do dolnego odcinka piersiowego. Średnia część rdzenia piersiowego była tylko słabo niebiesko zabarwiona (do 6 kręgu piersiowego), a górny odcinek nie posiadał żadnego zabarwienia.

Doświadczenia te dowodzą, że barwik, wstrzyknięty dołędźwiowo, dociera tylko do połowy rdzenia piersiowego u większego psa, a u mniejszego cokolwiek wyżej. Na tej podstawie należy wykluczyć możliwość, aby pituitryna wstrzyknięta przezennie psom dołędźwiowo w ilości 1 ccm. płynu, a tem bardziej 0,2 ccm. płynu, mogła dotrzeć do rdzenia przedłużonego, względnie do międzymózgowia. Taksamo płyn w ilości 1,25 ccm., wstrzyknięty dołędźwiowo przez *Molitora* i *Picka*, nie dochodził zapewne powyżej rdzenia piersiowego.

Jednakże u psów działanie centralne wśródłędźwiowo wprowadzonych dawek pituitryny, nieczynnych podskórnie, nie może ulegać wątpliwości na podstawie doświadczeń, przeprowadzonych w wiedeńskim Zakładzie Farmakologii oraz moich własnych. Co prawda wprowadzenie wśródłędźwiowe roztworów kwaśnych bez pituitryny hamuje także w większości wypadków wydzielanie moczu u psów, jednakże główne hamujące działanie należy przypisać samej pituitrynie, ponieważ roztwory pituitryny kwaśnej, zobojętnionej oraz zasadowej okazały się jednakowo czynne przy zastosowaniu dołędźwiowym. Pozostaje jednak pytanie, czy działanie ośrodkowe pituitryny na czynność nerek jest w istocie swoje, lub czy może być wywołane także innemi środkami o dział-

łaniu zbliżonem do działania pituitryny, względnie pitresyny właściwego elementu czynnego tylnej części przysadki mózgowej, hamującego wydzielanie moczu i podnoszącego ciśnienie krwi. Dlatego badałem działanie podskórnie nieczynnych wprowadzonych dołędźwiowo dawek wazopresyny (Pitressin Parke & Davis),



T A B L I C A I.

Badanie wpływu wstrzykiwań dolędźwiowych na diurezę psów.

Działanie dawek podskórnie nieczynnych:

Pituitryny zobojętnionej i zalkalizowanej, 0,9% roztworu NaCl, 0,9% roztworu NaCl z dodatkiem kwasu i ługu.

Suka A., wagi 13 kg., otrzymywała do wypicia w każdym doświadczeniu 300 ccm. wody. Ilość płynu wstrzykniętego dolędźwiowo wynosiła stale 0,2 ccm.

Suka C., wagi 10,5 kg., otrzymywała do wypicia w każdym doświadczeniu 250 ccm. wody. Ilość płynu wstrzykniętego dolędźwiowo wynosiła stale 0,2 ccm.

Suka D., wagi 8,3 kg., otrzymywała do wypicia w każdym doświadczeniu 200 ccm. wody. Ilość płynu wstrzykniętego dolędźwiowo wynosiła stale 1,0 ccm.

Wszystkie substancje wstrzykiwano w roztworze fizjologicznym soli kuchennej.

Słupki pionowe określają ilość moczu w ccm., wydzielonego w 3 godzinach.

Der Einfluss intralumbaler Injektionen subkutan unwirksamer Dosen von neutralisiertem und alkalisiertem Pituitrin, 0,9% NaCl und 0,9% NaCl mit Säure — und Lauge - zugabe.

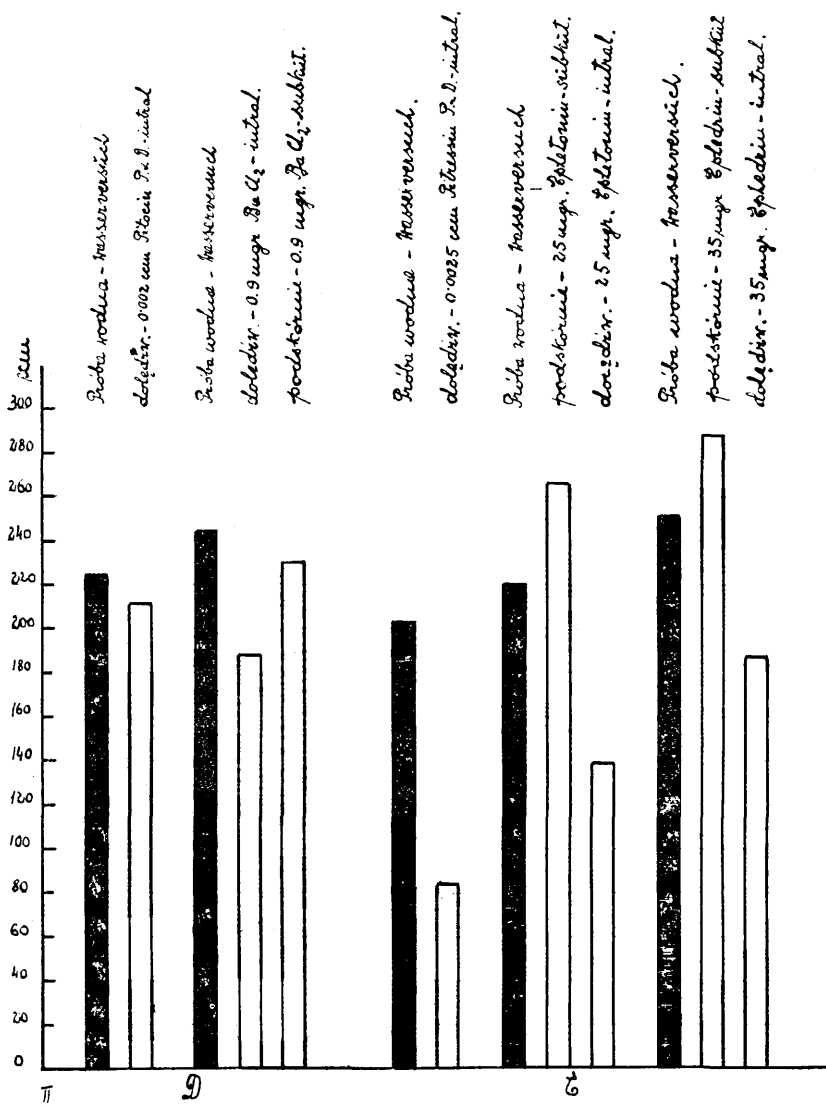
Hund A., 13 kg. schwer, erhält jedesmal 300 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken. Die intralumb. injizierte Flüssigkeitsmenge betrug immer 0,2 ccm.

Hund C., 10,5 kg. schwer, erhält jedesmal 250 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken. Die intralumbal injizierte Flüssigkeitsmenge betrug immer 0,2 ccm.

Hund D., 8,3 kg. schwer, erhält jedesmal 200 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken. Die intralumbal injizierte Flüssigkeitsmenge betrug immer 1,0 ccm.

Das Pituitrin wurde in physiologischer Kochsalzlösung injiziert.

Die Kolumnen bezeichnen die dreistündige Harnmenge in ccm.



PRODUKT KRAJOWY

P R Z Y

BRONCHIE CHRONICZNYM

*i wszystkich cierpieniach
dróg oddechowych*

daje najlepsze wyniki

SIROP FAMEL

wyrabiany na podstawie wyłącznej licencji
przez

Chemiczno-Farmaceutyczne Zakłady Przemysłowe

FR. KARPIŃSKI w Warszawie Sp. Akc.

WOLNOŚĆ 9.

===== Wystrzegać się naśladownictw. =====

Dla WPP. Lekarzy próbki i literaturę wysyła się
bezpłatnie.

Utracie sił podczas zapalenia płuc

można z łatwością zapobiec, stosując Antiphlogistine jako lokalny środek pomocniczy. W ten sposób lekarz zwiększa szanse chorego na wyzdrowienie.



daje naturze tę pomoc, która często wystarcza, aby chory cało i bezpiecznie przeżył kryzys.

Antiphlogistine sprowadza sen i daje choremu to właśnie, co mu jest niezbędnem: ULGĘ w CIERPIENIU i SPOKÓJ.

LABORATORJUM CENTRALNE:

THE DENVER CHEMICAL MFG. CO
163-167 VALRICKSTR. NEW-YORK U.S.A.

Oddziały: Paryż, Berlin, Barcelona, Meksyk, Sydney, Buenos Ayres, Florencja, Montreal.

Przedstawicielstwo na Polskę: Polska Spółka Akcyjna „PHARMA”
Magister Bolesław Jawornicki, Kraków ul. Długa 46-48.

T A B L I C A II.

Działanie wstrzykiwań dołędźwiowych pitocyny, pitresyny, chlorku baru, efetoniny i efedryny w dawkach niehamujących podskórnio wydzielenia moczu.

Suka D., wagi 8,3 kg. otrzymała każdorazowo 200 ccm. wody do wypicia.

Suka E., wagi 9,8 kg., otrzymała każdorazowo 250 ccm. wody do wypicia.

Wszystkie substancje wstrzykiwano w roztworze fizjologicznym soli kuchennej.

Ilość wstrzykniętego dołędźwiowo płynu wynosiła zawsze 1,0 ccm.

Słupki pionowe oznaczają w ccm. ilość moczu wydzielonego w 3 godzinach.

Der Einfluss intralumbaler Injektionen subkutan nicht hemmender Dosen von Pitocin, Pitressin, Ba Cl₂, Ephetonin und Ephedrin auf die Harnabsonderung.

Hund D., 8,3 kg. schwer, erhält jedesmal 200 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken.

Hund E., 9,8 kg. schwer, erhält jedesmal 250 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken.

Alle Substanzen wurden in physiologischer Kochsalzlösung injiziert.

Die intralumbal injizierte Flüssigkeitsmenge betrug immer 1,0 ccm.

Die Kolumnen bezeichnen die dreistündige Harnmenge in ccm.

efetoniny, efedryny, chlorku baru oraz oksytocyny (Pitocin Parke & Davis), czynnika z tylnej części przysadki, wywołującego skurcze macicy.

Z doświadczeń tych (tablica II) wynika, że pitresyna stosowana dołędźwiowo, wywołuje, tak jak sama pituitryna, zahamowanie wydzielania moczu. Pitocyna, która jak wiadomo, podskórnie i dożylnie zastosowana, działa tylko na macicę, a bardzo słabo na diurezę, nie wywiera, wstrzykiwana dołędźwiowo, żadnego wpływu na diurezę. Natomiast jady wywołujące skurcz naczyn i podnoszące ciśnienie krwi, jak chlorek baru, efetonina i efedryna, hamują wyraźnie wydzielanie moczu po wstrzyknięciu dołędźwiowem w dawkach niewywierających podskórnego działania. Przeciwnie, efetonina i efedryna, podskórnie stosowane wywołują w małych dawkach niewielki, lecz wyraźny wzrost wydzielania moczu, co raczej przeciwdziała ośrodkowo hamującemu działaniu.

Z tych doświadczeń wynika, że hamujące działanie ośrodkowe nie jest swoistem działaniem pituitryny, ponieważ może być wywołane także przez wśródłędźwiowe zastosowanie innych środków zwężających naczynia.

Działanie pituitryny, wstrzykniętej do cysterny, na wydzielanie moczu psów i królików.

Jak pokazałem powyżej, barwiki, a tem samem i inne środki, wstrzyknięte psom dołędźwiowo, nie docierają do górnych części ośrodkowego układu nerwowego. W celu przekonania się, czy bezpośrednie działanie pituitryny na wyższe ośrodki układu nerwowego posiada również wpływ hamujący na diurezę, wstrzykiwałem psom i królikom pituitrynę poprzez błonę szczytowopotyliczną do cysterny.

Metodyka. Iniekcje do cysterny u psów i królików wykonywano w znieczuleniu miejscowem. Psy przywiązano do deski operacyjnej w położeniu brzuszem. Pod dolną szczękę psów podłożono klocek, co umożliwiło wygodne zgięcie głowy. Głowę lekko zgiętą przytrzymywano trzymadłem, aby uniemożliwić drgnięcie

głową podczas nakłuwania i przez to uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego. Po znieczuleniu skóry, mięśni i okostnej kości potylicznej, wbito mały trójkąt w linii środkowej tuż powyżej łatwo wyczuwalnego wyrostka kolczastego kręgu obrotowego skośnie w kierunku łuski potylicznej aż do kości. Następnie, ustawiając trójkąt bardziej pionowo, prowadzono jego ostrze w linii środkowej wzdłuż łuski kości potylicznej aż do brzegu otworu potylicznego wielkiego, gdzie natrafia się na łatwo wyczuwalną, jako opór elastyczny, błonę szczytowopotyliczną; przebijają ją ostrożnie, wsuwając ostrze trójkąta do cysterny najwyżej na $\frac{1}{4}$ cm. Po usunięciu zatyczki z trójkąta wytryskuje płyn mózgowodzeniowy. Odpuszczano 0,4 ccm. tego płynu i wstrzykiwano taką samą ilość roztworów pituitryny, ogrzanych do temperatury ciała.

Do nakłuwania cysterny królików stosowano metodę *Beckmanna* ⁽⁴⁰⁾, posługiwano się jednak do punkcji cysterny jak i do wstrzykiwań dołędźwiowych igłami Plauta.

Wstrzyknąłem suce D do cysterny 0,002 ccm. pituitryny zalkalizowanej w 0,4 ccm. fizjologicznego roztworu soli kuchennej ($\text{pH} = 8,4$), t. j. dawkę podskórną nie działającą a dołędźwiowo wywołującą wyraźne zahamowanie diurezy (patrz tab. 1). Dawka ta, wstrzyknięta do cysterny, okazuje się zupełnie bez wpływu na diurezę. Natomiast, po wstrzyknięciu 0,85% roztworu soli kuchennej do cysterny, otrzymałem wyraźne zwiększenie wydzielania moczu; pituitryna niezobojętniona, wstrzyknięta do cysterny w tej samej dawce co poprzednio zalkalizowana, działała jeszcze wybitnie diuretycznie (tabela 5).

U 6 królików stosowałem pituitrynę w dawkach podskórną nieczynnych. U wszystkich królików wstrzykiwania do cysterny takich dawek pituitryny niezobojętnionej okazały się bez wpływu na wydzielanie moczu; u jednego królika (Nr. 26) nawet dawka podskórną słabo działająca (0,0004 ccm. pituitryny) okazała się, po wprowadzeniu jej do cysterny, również zupełnie nieczynną (tabela 6).

3 królikom wstrzykiwałem do cysterny podskórną nieczynne dawki innych środków zwężających naczynia, jak chlorek baru, efetoninę i oprócz tego kwas i zasadę, kwaśny i zasadowy fosfo-

T A B E L A 5.

Wpływ wstrzykiwań pituitryny do cysterny psa w dawkach podskórnie nieczynnych.

Suka D., wagi 8,3 kg., otrzymuje do wypicia w każdym doświadczeniu 200 ccm. wody. Wstrzykiwania do cysterny wykonano w znieczuleniu miejscowym, bezpośrednio przed podawaniem wody. Pituitrynę kwaśną i zasadową wstrzykiwano w roztworze fizjologicznym soli kuchennej. Ilość wstrzykniętego płynu = 0,4 ccm.

Einfluss von Injektionen subkutan unwirksamer Pituitrindosen in die Zisterne des Hundes.

Hund D., 8,3 kg. schwer, erhält jedesmal 200 ccm. Wasser mit etwas Zucker und Milch zu trinken. 0,85% NaCl sowie saures und alkalisiertes Pituitrin in physiologischer Kochsalzlösung wurden unmittelbar vor der Wasserdarreichung in Mengen von 0,4 ccm. unter Lokalanästhesie in die Zisterne injiziert.

Rodzaj doświadczenia	Data	ccm moczu wydzielonego w odstępach 1/2 g.	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz.	ciężar gatunk. moczu
Art des Versuches	Datum	In je 30' ausgeschiedene Harnmenge in ccm.	Dreistündige Harnmenge in ccm.	spezif. Gewicht des Harns
Próba wodna Wasserversuch	27.7.31.	19 65 50 16 14 12	174	1004
Do cysterny: 0,002 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,4 ccm 0,85% NaCl (pH = 8,4) in die Zisterne	28.7.31.	3 28 73 47 27 14	192	1003,5
Próba wodna Wasserversuch	29.7.31.	24 78 55 17 14 12	200	1003,5
Do cysterny: 0,4 ccm. 0,85% NaCl in die Zisterne	30.7.31.	28 100 62 35 19 12	256	1003,5
Próba wodna Wasserversuch	4.8.31.	36 74 46 22 12 9	199	1004
Do cysterny: 0,002 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,4 ccm 0,85% NaCl (pH = 8,4) in die Zisterne	5.8.31.	15 84 97 38 20 20	274	1003,5

T A B E L A 6.

Wpływ wstrzykiwań pituitryny do cysterny królika w dawkach podskórnie nieczynnych.

Królik Nr. 26, wagi 2,85 kg., otrzymuje w każdym doświadczeniu 125 ccm. wody zapomocą sondy żołądkowej. Wstrzykiwania do cysterny wykonano w znieczuleniu miejscowem bezpośrednio przed podawaniem wody. Pituitrynę wstrzykiwano w roztworze fizjologicznym soli kuchennej.

Ilość wstrzykniętego płynu do cysterny = 0,2 ccm., podskórnie = 0,2 i 2,0 ccm.

Einfluss von Injektionen subkutan unwirksamer Pituitrindosen in die Zisterne des Kaninchens.

Kaninchen Nr. 26, 2,85 kg, schwer, erhält jedesmal mittels Schlundsonde 125 ccm. Wasser. Das Pituitrin wurde unmittelbar vor der Wasserdarreichung subkutan bzw. unter Lokalanästhesie in die Zisterne injiziert.

Die injizierte Flüssigkeitsmenge betrug: in die Zisterne 0,2 ccm., subkutan 0,2 und 2,0 ccm.

Rodzaj doświadczenia Art des Versuches	Data Datum	ccm. moczu wydzielonego w 3 godz. Dreistündige Harnmenge in ccm.	ciężar gatunkowy moczu spezif. Gewicht des Harns
Próba wodna Wasserversuch	9.7.31.	112	1004
Do cysterny: 0,000,4 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,2 ccm. 0,85% NaCl (pH = 6,8) in die Zisterne	10.7.31.	116	1003
Podskórnie: 0,0004 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 0,2 ccm. 0,85% NaCl (pH = 6,8) subkutan	11.7.31.	82	1003
Próba wodna Wasserversuch	13.7.31.	113	1003
Próba wodna Wasserversuch	16.7.31.	94	1003
Podskórnie: 0,0004 ccm. „Pituitrin“ P. & D. + 2,0 ccm. 0,85% NaCl (pH = 6,8) subkutan	17.7.31.	60	1005

ran sodowy, w fizjologicznym roztworze soli kuchennej. Żaden z tych środków, wprowadzonych do cysterny, nie okazał wpływu hamującego na diurezę; 1%-roztwór chlorku baru zaś, w dawce podskórnie nieczynnej, wywołał niewielkie zwiększenie wydzielania moczu; pozatem w godzinę po jego iniekcji wystąpiły lekkie drgawki.

Okazuje się więc, że, tak samo jak pituitryna, także i inne środki wstrzyknięte do cysterny nie wpływają na wydzielanie moczu królika z wyjątkiem chlorku baru, po którym obserwowaliśmy niewielkie moczopędne działanie.

Omówienie wyników.

Cushing i Goetsch ⁽⁴¹⁾ wykazali w roku 1910, że dwudziestokrotnie zagęszczony płyn mózgowordzeniowy, wstrzyknięty dożylnie królikowi lub psu narkotyzowanemu, działa na ciśnienie krwi tak samo jak wodne wyciągi z tylnej części świeżej przysadki mózgowej. Przypuszczali oni na podstawie swych badań, podobnie jak *Hering* ⁽⁴²⁾ na podstawie badań histologicznych, że substancja wytwarzana przez pars intermedia przysadki wnika do pars posterior i tam prawdopodobnie zostaje aktywowana; potem odpływa przez lejek do płynu mózgowordzeniowego trzeciej komory, skąd wchłania się do krwi. Wyników badań fizjologicznych, na których opiera się powyższa teoria, nie potwierdzają jednak prace *Carlsona i Martina* ⁽⁴³⁾ oraz *Jacobsona* ⁽⁴⁴⁾. *Carlson i Martin*, stosując dożylnie niezagęszczony płyn mózgowordzeniowy, nie otrzymali żadnego efektu, natomiast *Jacobson* otrzymał dwa razy silniejsze działanie, niż *Cushing i Goetsch* ze sztucznym płynem mózgowordzeniowym, składającym się tylko ze soli nieorganicznych. Teoria *Heringa* pobudziła jednak licznych innych autorów do poszukiwania ciał czynnych tylnego płata przysadki mózgowej w płynie mózgowordzeniowym za pomocą doświadczeń na wyodrębnionej macicy. I tak wykazali w nim obecność wydzielin z tylnego płata przysadki: *Dixon* ⁽⁴⁵⁾, *Trendelenburg* ^(46 a. b.) i *Miura* ⁽⁴⁷⁾.

Trendelenburg i Miura jednak udowodnili, że tak duże stężenia ciała pobudzającego ruchy macicy, jak znalazł *Dixon*, w płynie

mózgowordzeniowym nie zachodzą. *Miura* oraz *Janossy i Horváth* ⁽⁴⁸⁾ wykazali nadto, że płyn mózgowordzeniowy zawiera w dolnej części kanału kręgowego mniej ciał czynnych jak w górnych odciśnięciach. *Krogh* ⁽⁴⁹⁾ zaś udowodnił za pomocą metody melanoformowej, że u koni retrohipofizyna jest obecna w większej ilości w krwi niż w płynie mózgowordzeniowym. *McLean* ⁽⁵⁰⁾, który dokładnie badał drogę przechodzenia do ustroju hormonu tylnego płata przysadki mózgowej, wykazał na psach, że zawartość retrohipofizyny jest zawsze wyższa w krwi żyły szyjnej zewnętrznej, niż w innych naczyniach, podczas gdy zawartość jej w płynie cysterny jest niższa lub w przybliżeniu taka sama jak w krwi tętniczej. U psów z zablokowaniem odpływu z trzeciej komory, przez wkładanie gałki żelatynowej do aquaeductus Sylvii i podwiązanie vena magna Galeni, stężenie hormonu przysadki mózgowej we krwi i w płynie cysterny pozostaje niezmiennione. Dowodzi to, że wydzielina tylnej części przysadki mózgowej przechodzi do ustroju drogą naczyniową a nie przez płyn mózgowordzeniowy. Tem samym wpływ tego hormonu na jakiś hipotetyczny ośrodek wodny poprzez płyn mózgowordzeniowy staje się mało prawdopodobny. Jednakże *Méhes i Molitor* ⁽³⁴⁾ znaleźli u psów i u królików po zniszczeniu środkowej części regio subthalamica za pomocą elektrokaustera, brak działania antidiuretycznego pituitryny oraz brak działania diuretycznego kofeiny, co prawda tylko w części badanych wypadków.

Greving ⁽⁵¹⁾, badając histologicznie skrawki trafiające razem ciała sutkowate, guz popielaty oraz nasadę szypułki przysadki mózgowej, wykazał istnienie zbitego pęczka włókien nerwowych, przebiegającego od guza popielatego poprzez szypułkę do tylnego płata przysadki. Pęczek ten wychodzi z nucleus supraopticus; jest to grupa komórek na dnie podstawy międzymózgowia, obejmująca w kształcie sierpa tractus opticus. Ten nucleus supraopticus uważa *Greving* za ośrodek regulujący przemianę wodną organizmu. Moim zdaniem należy uważać owe jądro za ośrodek regulujący nie przemianę wodną, lecz raczej czynność wydzielniczą tylnego płata przysadki mózgowej, na co wskazywałby już sam przebieg opisanych przez *Grevinga* włókien nerwowych.

Gdyby według *Picka* przyjęto, że pituitryna hamuje czynność ośrodka wodnego w międzymózgowiu i przez to działa antydiuretycznie, pozostałoby niewytłumaczone w jaki sposób ośrodek ten miałby działać. Odpowiednich dróg nerwowych, regulujących przemianę wodną tkanek, dotychczas nie wykryto, zresztą *Janssen* pokazał na królikach, że przecięcie rdzenia szyjnego na wysokości piątego odcinka szyjnego oraz równoczesna obustronna wagotomia nie wpływa na wydzielanie moczu ani też na wagę królików. Z tego należy wnioskować, że przerwanie dróg nerwowych między mózgiem a resztą ciała, znoszące regulację ośrodkową ciepła, przemiany materji i krwiobiegu, nie wpływa na przemianę wodną ustroju. Następnie *Janssen* wykazał, że wpływ antydiuretyczny hipofizyny, badany u królików przed przecięciem rdzenia szyjnego i po przecięciu jego i obu nerwów błędnych jest jeden i ten sam.

Te doświadczenia przeczą pojęciu o ośrodkowem działaniu hormonu z tylnego płata przysadki mózgowej na hipotetyczny ośrodek wodny. Jednakże *Smith i Closky* (⁵²), *Molitor i Pick*, *Buschke* (⁵³, ⁵⁴) i inni wykazali na psach i królikach, że niektóre środki narkotyczne znoszą antydiuretyczne działanie retrohipofizyny, *Molitor i Pick* zaś obserwowali u królików z usuniętymi półkulami mózgowymi, że retrohipofizyna nie hamuje wydzielania moczu, a czasem je potęguje. Natomiast *Godłowski* (⁵⁵) stwierdził stałe działanie hamujące retrohipofizyny u królików z usuniętą korą mózgową oraz u wymóżdżonych. *McFarlane* (⁵⁶) znalazł jednak, że wymóżdżenie według *Sherringtona* znosi antydiuretyczne działanie retrohipofizyny u kotów, lecz *Janssen i Rein* (⁵⁷) stwierdzili na psach, że decerebracja bynajmniej nie znosi stałe działania antydiuretycznego retrohipofizyny oraz, że działanie to pomimo usunięcia razem z mózgiem guza popielatego, lejka, wzgórza i pnia mózgowego aż do ciał czworaczych powraca zawsze wtedy, gdy stosowany podczas wymóżdżenia narkotyk wydzielił się całkowicie z ustroju.

Wobec tego wyniki sprzeczne otrzymane przez różnych badaczy, tłumaczą się jedynie obecnością lub nieobecnością w ustroju narkotyku, stosowanego podczas zabiegów doświadczalnych.

Przypuszczenie o ośrodkowem działaniu retrohipofizyny zdaje się więc być mało uzasadnione. W każdym razie działanie to nie

może być zależne od mózgowia, guza popielatego, wzgórza lub pnia mózgowego.

Pozostaje jednak jeszcze do wytłumaczenia działanie środków narkotycznych i nasennych, a zwłaszcza paraldehydu, znoszące antydiuretyczne działanie retrohipofizyny. Działanie to polega według *Molitora i Picka* na narkozie kory mózgowej i usunięciu jej wpływu hamującego na ośrodek wodny. Można jednak diuretyczne działanie niektórych narkotyków tłumaczyć działaniem na same nerki. Takie tłumaczenie nasuwają badania *Davida* ⁽⁵⁸⁾, który stwierdził na izolowanej nerce żabiej, że różne narkotyki (feniluretan, izobutyl kwasu karbaminowego) w średniej koncentracji zwiększają ilość moczu. Działanie to polega według *Davida* na narkozie kanalików nerkowych. Zgodnie z tem przyjmuje *Poulsso*n ⁽⁵⁹⁾, że antydiuretyczne działanie hormonu tylnego płata przysadki mózgowej jest działaniem przyspieszającym wchłanianie zwrotne w kanalikach nerkowych; *Roboz* zaś, który znalazł, że u królików pituitryna znosi po części diuretyczny wpływ paraldehydu, uważa że paraldehyd i pituitryna działają antagonistycznie na kanalik nerkowe. Antydiuretyczny wpływ pituitryny należy jednak raczej objaśnić działaniem jej na naczynia włoskowate kłębuszków, utrudniającem filtrację (*Krogh* ⁶⁰ *Modrakowski*). Działanie zaś narkotyków możnaby łatwo tłumaczyć porażeniem naczyń włoskowatych w kłębuszkach. *Kleist* ⁽⁶¹⁾ bowiem obserwował rozszerzenie naczyń nerkowych po przepłukiwaniu nerek roztworem weronalu. Na działanie obwodowe narkotyków, znoszące działanie antydiuretyczne hormonu tylnego płata przysadki mózgowej, wskazują wreszcie badania *Janssena*, który wstrzykując roztwór uretanu poprzez aortę brzuszną do tętnicy jednej nerki znalazł, że zahamowanie wydzielania moczu najpierw ustaje w tej nerce, a w drugiej nieco później t. j. dopiero wtedy, gdy narkotyk drogą krwioobiegu dostanie się do niej.

Teorii *Picka* o centralnem działaniu antydiuretycznem wydzieliny tylnej części przysadki mózgowej przeciwstawiają się więc prace licznych autorów. Fakt, że stosowanie doleżdziwowe minimalnych dawek wyciągów tylnego płata przysadki wywołuje zahamowanie diurezy, co według moich badań odnosi się tylko do psów, nie jest jeszcze dowodem działania tej substancji na

ośrodki w międzymózgowiu; mogłem bowiem wykazać, że substancje wprowadzone dołędźwiowo nie docierają u psów do wyższych ośrodków układu nerwowego oraz, że pituitryna wstrzyknięta do cysterny nie wywołuje u psów i u królików żadnego zahamowania diurezy. Wreszcie antydiuretyczne działanie pituitryny, wprowadzonej dołędźwiowo, nie jest, jak udowodniłem, działaniem swoistem tego hormonu, ponieważ może być wywołane, choć, w nieco słabszym stopniu, także przez wstrzyknięte dołędźwiowo inne środki zwężające naczynia, jak chlorek baru, efetonina i efedryna.

Możliwe, że zachodzi tu odruchowe działanie na wyższe ośrodki centralnego układu nerwowego wskutek podrażnienia względnie anemizacji rdzenia. Jednakże przeczy temu brak działania hamującego po zastosowaniu pituitryny do cysterny. Prawdopodobniejszem wydaje się drażnienie przez te ciała współczulnego ośrodka płciowego, znajdującego się w rdzeniu lędźwiowym. Ośrodek ten wysyła nerwy zwężające do narządów płciowych i wpływa może także na czynność nerek u psów, u których częste oddawanie moczu związane jest z życiem płciowym.

STRESZCZENIE.

Przedmiotem działania było działanie wstrzykiwań do kanału rdzeniowego w dawkach nieczynnych podskórnie pituitryny, kwasu, zasady, chlorku baru, efetoniny i efedryny na wydzielanie moczu.

Badania te dały następujące wyniki:

1. Podskórnie nieczynne dawki pituitryny, wstrzyknięte wśródłędźwiowo, działają u psów hamująco na wydzielanie moczu, u królików jednak nie okazują żadnego działania na diurezę.
2. Wstrzykiwania wśródłędźwiowe silniejszego kwasu, chlorku baru, efetoniny i efedryny w dawkach podskórnie nieczynnych powodują u psów zmniejszenie wydzielania moczu, podobnie jak pituitryna. Działanie wśródłędźwiowe pituitryny nie jest więc swoiste.

3. Podskórnice nieczynne dawki pituitryny wstrzyknięte psom oraz królikom do cysterny nie wpływają na ilość wydzielanego moczu.

4. Tak samo nieczynne są u królików wstrzykiwania do cysterny takich samych dawek kwasu, zasady, chlorku baru i efetoniny.

5. U psów roztwór barwika wstrzyknięty dołędźwiowo w ilości 1,0 ccm. nie dociera do rdzenia szynowego.

6. Badania powyższe przeczą przypuszczeniom o działaniu ośrodkowym pituitryny na czynność nerek za pośrednictwem specjalnego ośrodka wodnego. Należy wnioskować, że hamujące działanie pituitryny na wydzielanie moczu jest działaniem wyłącznie obwodowym.

Pharmakologisches Institut der Universität Warschau.

Direktor.: Prof. Dr. G. Modrakowski.

DIE PITUITRINWIRKUNG AUF DIE NIERENTÄTIGKEIT BEI EINFÜHRUNG IN DEN LIQUOR CEREBROSPINALIS.

Dr. HENRYK SIKORSKI.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Pituitrinwirkung auf die Nierentätigkeit bei Einführung in den Liquor cerebrospinalis.

An Hunden und Kaninchen wurde die Wirkung von Injektionen subkutan unwirksamer Dosen von Pituitrin, Säure, Alkali, Chlorbaryum, Ephetonin und Ephedrin in den Rückenmarkskanal und in die Zisterne untersucht.

Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Subkutan unwirksame Dosen von Pituitrin wirken intralumbal injiziert an Hunden antidiuretisch, an Kaninchen fehlt die antidiuretische Wirkung.

2. An Hunden bewirken intralumbale Injektionen von stärkerer Säure, Chlorbaryum, Ephetonin und Ephedrin in subkutan unwirksamen Dosen Verringerung der Harnabsonderung.

Demnach kann die intralumbale Wirkung des Pituitrins nicht spezifisch sein.

3. Injektionen subkutan unwirksamer Dosen von Pituitrin in die Zisterne sind bei Kaninchen wirkungslos; bei Hunden wirken sie eher diuretisch.

4. Bei Kaninchen hat die Injektion von Säure, Base, Chlorbaryum und Ephetonin in die Zisterne keinen Einfluss auf die Diurese.

5. Bei Hunden dringt 1,0 ccm. intralumbal injizierter Farbstofflösung nicht bis zum Halsmark vor.

6. Diese Untersuchungen sprechen gegen die Annahme einer zentralen Wirkung des Pituitrins durch Vermittlung eines besonderen Wasserzentrums auf die Nierentätigkeit. Die Pituitrinwirkung ist demnach rein peripher bedingt.

P I Ś M I E N N I C T W O.

- 1) Schäfer, E. A. and G. Oliver. 1894. Journ. of Phys. 16. 277. 2) Magnus R. and E. A. Schäfer. 1901. Journ. of Physiol. 27. IX. 3) Schäfer E. A. and P. T. Hering. 1908. Philos. Transact. Roy. Soc. London, B. 199. I. 4) Knowlton P. F. and A. D. Silverman. 1918-19. Americ. Journ. of Phys. 47. 1. 5) Mackersie W. G. 1925. Journ. of Pharm. and exp. Ther. 24. 83. 6) King C. E. and O. O. Stoland. 1913. Amer. Journ. of Phys. 32. 405. 6a) Gutowski B. 1926. Med. Dośw. i Społ. VI. 1/2. 11. 7) Van den Velden R. 1913. Berl. Klin. Wochenschrift. 50. 1156. 8) Korschegg A. von und E. Schuster. 1915. Deutsch. med. Wochenschr. 41. 1091. 9) Oehme C. und M. 1918. Deutsch. Arch. für klin. Med. 127. 261. 10) Cushny and Lambie. 1921. Jour. of Phys. 55. 276. 11) Motzfeld K. 1917. Jour. of exp. Med. 25. 153. 12) Leyko E. i H. Sikorski. 1921. Polskie Czasopismo Lekarskie Nr. 1/2. 13) Molitor H. und E. P. Pick. 1923. Klin. Woch. II. 2242. 13a) Molitor H. und E. P. Pick. 1924. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 101. 169. 14) Leyko E. i H. Sikorski. 1923. Med. Dośw. i Społ. I. 107. 15) Filiński W. i A. Fidler. 1926. Polska Gaz. Lek. V. 899. 16) Kucharski T. 1929. Monografia. wyd. Fiszer i Majewski, Poznań. 17) Pentimalli F. e. N. Quercia. 1912. Sperimentale. 66. 123. 18) Starling E. H. and E. B. Verney. 1925. Proc. roy. soc. B. 97. 321. 19) Verney E. B. 1926. Proc. roy. soc. B. 99. 487. 20) Mi-

- ra Y. 1925. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 107. 1. 21) Janssen S. 1928. Klin. Wochschr. VII. 1680. 21 a) Janssen S. 1928. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 135. 1. 22) Modrakowski G. und G. Halter. 1919. Zeit. f. exp. Path. u. Ther. 20. 331. 23) Meyer E. und Meyer-Bisch. 1921. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 137. 225. 24) Brunn F. 1920. Zentralbl. f. inner. Med. 41. 674. 25) Lamson P. D. 1922. Journ. of Pharm. a. exp. Ther. 19. 267. 25 a) Lamson P. D. 1923. Journ. Pharm. a. exp. Ther. 21. 401. 26) Veil W. 1918. Biochem. Zeitschr. 91. 317. 27) Frank E. 1924. Klin. Woch. 3. 847. 895. 28) Roboz P. 1931. Arch. f. exp. Pharm. u. Path. 159. 562. 29) Petersen W. J. and T. P. Hughes. 1925. Jour. of biol. Chem. 66. 223. 30) Trendelenburg P. 1926. Ergeb. der Phys. 25. 364. 31) Krogh A. and P. B. Rehberg. 1922. Compt. rend. soc. biol. 87. 461. 32) Frey E. 1926. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 110. 329. 33) Molitor H. und E. Pick. 1925. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. B. 107, 180, 185. 34) Méhes J. und H. Molitor. 1928. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 127. 319. 35) Molitor H. und E. Pick. 1926. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 112. 113. 36) Modrakowski J. 1919. Polska Gaz. Lek. Nr. 7-8. 37) Eppinger H. Zur Pathologie u. Therapie des menschlichen Odems, 1917. 38) Molitor H. 1926. Arch. f. exp. Pharm. 113. 171. 39) Inaba Ch. 1928. Zeitschr. f. exp. Med. 63. 532. 40) Beckmann, 1926. Pflügers Arch. f. ges. Phys. 213. 155. 41) Cushing H. and E. Goetsch. 1910. Am. Journ. of Phys. 27. 60. 42) Hering P. T. 1908. Quart. Journ. of exp. Phys. 1. 161. 43) Carlson A. J. and L. M. Martin. 1911. Am. Journ. of Phys. 29. 64. 44) Jacobson C. 1920. Bull. John Hopkins Hosp. 31. 185. 45) Dixon D. E. 1923. Journ. of Phys. 57. 129. 46) Trendelenburg P. 1924. Klin. Woch. 3. 777. 46 a) Trendelenburg P. 1925. Klin. Woch. 4. 9. 47) Miura Y. 1925. Arch. f. die ges. Phys. 207. 76. 48) Janossy und Horváth. 1924. Klin. Woch. 4. 2397. 49) Krogh A. 1926. Journ. of Pharm. a. exp. Ther. 29. 177. 50) MacLean A. J. 1928. Endocrinology XII. 4. 467. 51) Greving. 1926. Verh. d. Deutsch. ges. innr. Med. 38. 147. — Klin. Woch. 1928. 734. 52) Smith and Closky. 1925. Journ. of Pharm. a. exp. Ther. 24. 371. 53) Buschke F. 1928. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 136. s. 43. 54) Buschke. 1928. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 136. 52. 55) Godłowski W. J. 1930. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 156. 85. 56) MacFarlane. 1926. Journ. of Pharm. a. exp. Ther. 28. 177. 57) Janssen und Rein. 1928. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 128. 58) David. 1924. Pflügers Arch. f. ges. Phys. 206. 492. i 1925. 208. 146. 59) Poulsson L. T. 1930. Zeitschr. f. exp. Med. 71. 577. 60) Krogh A. The anatomy and physiology of capillaries. 1929. 61) Kleist 1904. Therapie der Gegenwart. str. 354.
-

Wpłynęło 15.VI. 1932.

WYNIKI BADAŃ NAD ZANIECZYSZCZENIEM POWIETRZA DWUTLENKIEM SIARKI (SO_2) W REJONIE PRZEMYSŁU CYNKOWEGO WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO (POWIATU KATOWICKIEGO).

P o d a ł

Dr. SĘCZYK KAROL.

Kier. Wydz. Zdr. Publ. Śl. Urz. Wojew.

Sprawa zanieczyszczenia powietrza i zadymienia przez gazy z hut cynku, ołowiu, prażalni rud i innych zakładów przemysłowych stanowi w Województwie Śląskiem pod wielu względami kwestję otwartą. Na tem tle w powiecie katowickim istnieje oddawna kwestja odszkodowań na rzecz drobnego rolnictwa za szkody polne i za szkody leśne. Lasy zresztą wchodzą przeważnie w skład dużej posiadłości i bywają rzadziej przedmiotem odpowiedzialności sądowej cywilnej.

Przedstawiciele przemysłu i ich rzeczoznawcy podnoszą zgodnie, że omawiane gazy nie mogą wywołać takich następstw, a przynajmniej nie czynią tego w tym stopniu, jak to utrzymuje strona poszkodowana.

Szereg skarg w dziennikach w ostatnich latach, i skargi ludności bezpośrednio w miejscach kompetentnych, były powodem, zajęcia się przezemnie tą sprawą, ażeby wytworzyć sobie obraz obiektywny w tej kwestji.

Badań w tym kierunku na terenie Śląska nigdy ze zrozumiałych powodów nie przeprowadzano, a przynajmniej nie ogłaszano,

i starano się co najwyżej przenosić wyniki z zachodnich prowincyj Niemiec na ten obszar, zdaniem mojem fałszywie, ale świadomie, ponieważ stosunki higieniczne w zachodnich prowincjach pruskich były lepsze, aniżeli na Śląsku, więc też tam wpływ szkodliwy przemysłu ciężkiego, na faunę i florę był mniejszy aniżeli w prowincjach wschodnich, niżej stojących, pod względem higieny. W okresie wojennym badań w tym kierunku, o ile były, zaprzestano, a w okresie ciężkich zmagañ się przemysłu po wojnie ich nie wznowiono.

Powstawanie gazów hutniczych.

Podczas obróbki rud cynkowych w prażalniach i w hutach cynkowych wydobywają się z kominów znaczne ilości tak zwanego dymu hutniczego, w którego skład wchodzić prócz cząstek rudy wielkie ilości pyłu węglowego, produkty całkowitego utlenienia węgla— CO_2 , i niezupełnego utlenienia— CO , mniejsze lub większe ilości bezwodnika siarkawego — SO_2 , zależnie od gatunku przerabianej rudy. W dymie tym znajdują się prócz tego sublimowane i porwane tlenki metali, trujące dla organizmu, zwłaszcza ołowiu, mniej cynku, ewentualnie rtęć, a przy przeróbce rudy zawierającej połączenia arsenowe i antymonowe, także arsenu i antymonu, ewentualnie kadmu, a nawet fluoru, o ile go surowiec zawiera. Huty cynkowe oprócz dymu kominowego wytwarzają jeszcze tak zwane gazy muflowe czyli balonowe, zawierające prócz cząstek pyłowych składających się znowu z węgla, ołowiu, cynku, kadmu, z gazów SO_2 , CO_2 , CO , ewentualnie H_2S i As H_3 .

W prażalniach rud cynkowych wydzielany dwutlenek siarki przerabia się metodą komorową, względnie kontaktową, na kwas siarkowy.

Wobec ograniczonego popytu na kwas siarkowy w przemyśle, zachodzą jednak wypadki, w których nadmiar SO_2 nie może być przerobiony na kwas siarkowy; i przedsiębiorstwo ma przed sobą alternatywę, albo unieruchomienia zakładu i zaniechania produkcji zbytecznego produktu ubocznego, jakim jest kwas siarkowy, albo podtrzymania produkcji cynku, i wypuszczania w powietrze zbytecznego SO_2 . Hutnikowi zależy na cynku, a nie na produkcji ubocznej i dlatego często zachodzą wypadki rozmyślnego wypuszczania SO_2 w powietrze nieraz w setkach m^3 .

Dawniej były to wypadki wyjątkowe, a w ostatnich miesiącach natężonej produkcji cynku i braku popytu na SO_2 zdarza się to coraz częściej. W zasadzie SO_2 wydobywa się przez cały czas trwania procesu hutniczego, od prażenia, aż do wykapywania cynku, w nieznacznych ilościach, ale stale.

SO_2 przy wyjściu z komina posiada temperaturę wysoką, co sprzyja jego rozchodzeniu się.

Ilość SO_2 w gazach mufłowych. Huta Hugona.	Sześć analiz gazów mufłowych na hucie Hugona w Nowej Wsi, wykonanych w październiku, listopadzie i grudniu 1930 r., wykazały najniższą zawartość 8,6 gr. SO_2 na 1000 m ³ dymu, a najwyższą 15,0 gr., podczas kiedy badania powietrza na halach cynkowych w hucie cynkowej w Wełnowcu wykazały wahające mocno wartości od 13,2 gr. do 30 gr. na 1000 m ³ .
--	---

Ilość SO_2 w halach cynkowych, cynkowni Hohenlohe w Wełnowcu.	Prób analitycznych celem stwierdzenia powyższych danych wykonaliśmy we wrześniu i październiku 1930 r., dziewięć w czasie pomiędzy godziną 8 a 12 rano, to jest wtedy gdy proces sublimacji cynku już się przesunął naprzód. Badanie powietrza w kierunku wiatru, w miejscu odległym od hut o 200 m, wykonane w tych samych warunkach czasu, temperatury, siły i kierunku wiatru oraz wilgoci powietrza wykazały ilości od 44 gr do 48 gr na 1000 m ³ powietrza, czyli, że na halach powietrze było co do SO_2 czystsze, aniżeli w otoczeniu hal. Jest to jasne, ponieważ gazy z hal są skrupulatnie odprowadzane kominami nad balonami ponad dach zakładu i tam dopiero dostają się w powietrze na małej przestrzeni z wielu kominów, wywołując koncentrację gazu. Bądźcobądź, te ilości SO_2 są bardzo znaczne.
--	--

Własność toksyczna SO_2 na czło-wieka.	Gaz ten jest bezbarwny, o drażniąco ostrej woni, przy krótkotrwałem działaniu i przy niskiej koncentracji wywołuje kaszel i objawy zadrażnienia błon śluzowych dróg oddechowych i spojówki, a przy dłuższem działaniu lub większych stężeniach spowodza uszkodzenie błon śluzowych, nieżyt oskrzeli, ewentualnie krwawienia i wreszcie zapalenie płuc. Przy przemysłowych zatruciach SO_2 nie widać działania jego na krew. Częsty pobyt w atmosferze SO_2 wywołuje u hutników przyzwyczajenie się do gazu, tak
---	---

np. przy koncentracji 60 do 90 gr. SO_2 1000 m.³ powietrza nieprzwykły odczuwa dolegliwości, kiedy stały pracownik tego zupełnie nie zauważa.

Co do toksyczności SO_2 dla organizmu ludzkiego i zwierzęcego to *Lehmann, Hess i Zangger*, opierając się na swoich badaniach, twierdzą, że SO_2 w stężeniach 2 do 3 gr. na 1000 m.³ po upływie kilku godzin może minimalnie zadziałać na organizm. *Ranzini* przeciwnie stwierdził, że SO_2 w koncentracji 100 gr. na 1000 m.³ działając przez miesiąc, nie wywarł wpływu na organizm.

Ostatnio *Ogata i Lehmann* podkreślili, że ilości od 60 do 90 gr. SO_2 na 1000 m.³ nie są obojętne dla organizmu nieprzywykłego, ale osoby przywykłe znoszą powyższe koncentracje bez objawów ujemnych.

Założenie badań.	Myślą przewodnią moich badań była chęć stwierdzenia, jak się rozcieńcza SO_2 w atmosferze i w jakim promieniu od ośrodków produkcji osiada i może działać szkodliwie przede wszystkim na ludzi.
---------------------	--

Sposób prze- prowadzania badań.	Samo badanie natrafia na bardzo poważne trudności. Przede wszystkim brak zakładu państwowego, gdzie możnaby wykonać wszystkie badania chemiczne, drugie, niestety brak odpowiednich środków pieniężnych na zdobycie szerszej literatury naukowej i na pokrycie kosztów badania.
---------------------------------------	---

Wykorzystałem z tego powodu uprzejmość Dyrekcji Sp. Akc. Giesche, Generalnej Dyrekcji Zakładu Hohenlohego w Wełnowcu oraz Dyrekcji Huty cynkowej Hugona, które oddały bezinteresownie do mojej dyspozycji, kosztowny materiał chemiczny we własnych laboratorjach i pokryły znaczne wydatki na opłacenie sił pomocniczych pobierających próbki gazów w miejscach przeznaczone wskazywać.

Sam sposób badania gazów i ich pobierania każdy zakład przeprowadził w sposób ze mną uzgodniony, jednak każdy inaczej. Celem tego było, ażeby wyniki poszczególnych zakładów mogły kontrolować się wzajemnie.

Pobieranie próbek powietrza wykonywaliśmy w Nowej Wsi w hucie Hugona i w Wełnowcu w hucie Hohenlohego zapomocą powolnej aspiracji około 20—25 litrów powietrza w czasie 3 godzin.

Aspirację w tych dwu zakładach wykonywano rozmyślnie tak powoli, ażeby otrzymać „przeciętną” powietrza w punkcie badanym. Równocześnie starano się oznaczać części stałe w tem powietrzu. Do chwywania części stałych służyły w hucie Hugona filtry zwykłe, a w hucie Hohenlohego jenajski filtr kwarcowy Schott und Genossen, Jena, 7 G. 1. W osadzie starano się w hucie Hugona oznaczać wagowo ilość Pb i C. Analizę ilościową gazu uchwyconego w hucie Hugona wykonano na przyrządzie Orsata, w Hucie Hohenlohe CO_2 oznaczono zapomocą wodzianu barowego ($1/_{10}$ n Ba (OH) $_2$ z fenolftaleiną jako indykatorem).

SO_2 oznaczono metodą jodową ($1/_{100}$ n J) włączając naczynie z mianowanym roztworem tiosiarczanu sodowego, celem oznaczenia wolnego jodu ulatniającego się z pierwszego naczynia.

Obie metody zastosowane w tych zakładach są pracowite, i bardzo powolne, bo już na samo pobranie próbki powietrznej trzeba było czekać około 3 godzin. Ponieważ aspiruje się z pomocą wody do aspirowania, przeto z chwilą nastania mrozów metoda okazała się niepraktyczną, bo woda marzła.

Przewidując to z góry, użyłem w zakładach Gieschego innej metody, uniezależniającej badania od warunków temperatury i przede wszystkim pozwalającej na szybsze pobieranie próbek gazu.

Użyłem w tym celu metody, przyjętej powszechnie w Ameryce, zalecanej w „Report of the Selby Smelter Commision Bulletin 98, Bureau of Mines”.

Jest to zmodyfikowana metoda *Reicha*, oznaczania SO_2 za pomocą jodu, zamieniona na kolorymetryczną. W tym celu sporządza się zabarwiony roztwór skrobi, z pewną ilością jodu ($1/_{500}$ n.). Połowę tego roztworu pozostawiamy do porównania, a drugą połowę kłócimy w butli z dokładnie oznaczoną ilością powietrza badanego, zawierającego SO_2 . Pod działaniem SO_2 zawartego w powietrzu badanym, skrobia podbarwiona jodem odbarwia się zależnie od zawartości faktycznej SO_2 . Odbarwioną skrobię miareczkujemy roztworem $1/_{500}$ n jodu tak długo, aż barwa płynu miareczkowanego zrówna się z pozostałą drugą częścią roztworu skrobi. Z ilości zużytego $1/_{500}$ n roztworu jodu obliczamy zawartość SO_2 w powietrzu w butli, co przeliczamy później na m.³ powietrza.

Metoda powyższa jest czuła i szybko wykrywa ilościowo nawet 0,5 SO₂ w 1000 m³ powietrza.

Samo badanie wymaga nie więcej jak kilkunastu minut.

Pobieranie powietrza skutecznia się bardzo szybko do butli 20 — 40 litrowej po rozrzedzeniu w niej powietrza, np. do —250 mm. Hg. zapomocą pompy ewakuacyjnej. Osiągnięta w butli próżnia, powinna pozostać aż do chwili pobrania próbki gazu,

Próby pobierało się w ten sposób, że laborant w samochodzie objeżdżał z wypompowanymi butlami miejsca wskazane i tam po odkręceniu wentyla pobierał próbkę powietrza i potem butle przywoził do laboratorium, gdzie oznaczano zawartość gazu w sposób wyżej wspomniany.

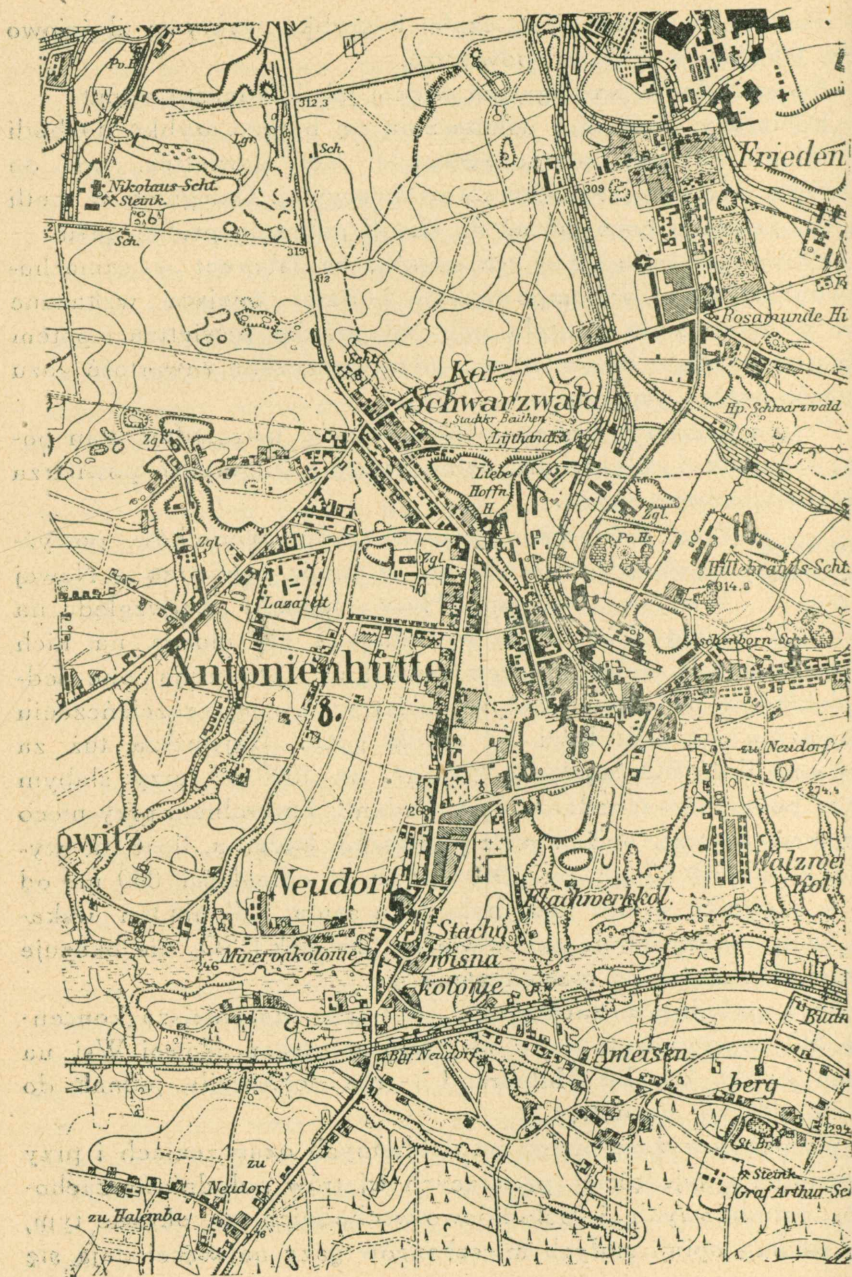
Przy pobieraniu próbek musiano ściśle uwzględnić stan pogody, kierunek i siłę wiatru, temperaturę i wilgotność powietrza i ciśnienie barometryczne.

Koncentracja
SO₂ w Nowej
Wsi.

Przy dokładnem przestrzeganiu warunków powyższych, przeprowadzono 19 analiz powietrza w Nowej Wsi w otoczeniu Huty Hugona. Ze względu na małą ilość analiz wykonanych nie można na nich opierać żadnych dalej idących wniosków. Orientują one jednak dokładnie o ilościach SO₂ w powietrzu, i o jego rozcieńczeniu się zależnie od odległości od źródła gazu. Najwyższa tuż za cynkownią ilość SO₂ wynosiła 5,0 gr. na 1000 m³ przy słabym wietrze północno-wschodnim. Przy badaniu kontrolnem przy nieco silniejszym wietrze, aniżeli przy pierwszym badaniu, ilość ta wynosiła zaledwie 3,7 gr. na 1000 m³, a w odległości 850 m. od huty w kierunku wiatru ilość była taka sama. Wynik ten wskazuje, że przy jednostajnie silnym wietrze (2 m./sek.) SO₂ nie okazuje zbytnej skłonności do rozcieńczania się.

Przy południowo-zachodnich wiatrach znaczniejsza koncentracja SO₂ występowała poza obrębem mieszkań Nowej Wsi na stokach hałdy kopalni Hillebrand — nie dochodziła jednak do 5 gr. na 1000 m³ powietrza.

Wyniki powyższe oparte na dokładnych oznaczeniach i przy uwzględnieniu najczęściej panujących wiatrów południowo-zachodnich, południowych i południowo-wschodnich, w okresie tym, kiedy według opinii stałych mieszkańców gazy najwięcej dają się



Porównaj z mapką Nowej Wsi.

Stężenia SO_2 zależnie od odległości i kierunku wiatrów w Nowej wsi.

D A T Y		B A D A Ń		15.10 24.10 5.11 25.11										3.12 14.10 19.10 29.11									
				1930					1930					1930					1930				
Grupa				Wiatry wschodnie					Wiatry zachodnie					Przeciętnie									
Kierunek wiatru				cisza		NO		SW		O		SW		SW		SW		SW					
Siła wiatru m/s.				cisza		7 ⁰		2		4		cisza		cisza		cisza		cisza					
Temperatura powietrza				16 ⁰		7 ⁰		7 ⁰		0 ⁰		10 ⁰		20		11 ⁰		11 ⁰					
Wilgotność powietrza w %				94%		97%		96%		95%		96%		98%		95%		95%					
Stan barometru m/m Hg				742		742		730		751		745		740		736		736					
Stan pogody				pogo-		deszcz		deszcz		chłod		mgła		pogoda		pogoda		pogoda					
				da		czowol		pochm.		sucho		chłod		chłod		chłod		chłod					
P U N K T N r.		Odległość od zakładu		Zawartość SO ₂ w gramach na 1000 m ³ powietrza										Zawartość SO ₂ w gramach na 1000 m ³ powietrza									
				0,8										0,8									
				2,0										2,0									
Przy portierni Nr. 1		100 m.		2,9										2,9									
Most koło biura Huty Hugona . Nr. 2		150 "		3,7										3,7									
Hałda za Halą 1. ul. Starowiejską .		200 "		2,7										2,7									
i Mikołowską Nr. 3		200 "		3,7										3,7									
Restauracja Kruczek Nr. 5		850 "		2,0										2,0									
Pomnik Nowa Wieś Nr. 6		400 "		1,8										1,8									
Huta Miłoś		900 "		1,7										1,7									
Między hałdą a portiernią . . . Nr. 7		50 "		1,6										1,6									
Ogród Paska Nowa Wieś . . . Nr. 4		500 "		1,3										1,3									
Ogródki obok „Verdum“ . . . Nr. 8		1000 "		0,7										0,7									
Fabryka Szamoty Nr. 2		250 "		2,8										2,8									
Ul. Poniatowskiego Nr. 9		800 "		4,4										4,4									
Hałda kopalni Hillebrand . . . Nr. 10		1000 "		4,1										4,1									
				3,6										3,6									
				3,8										3,8									

odczuwać, nie wykazują w żadnym punkcie zamieszkałym, prócz ulicy Poniatowskiego, większych koncentracji gazów. Otoczenie hałdy kopalni Hillebrand jest w promieniu około 300 do 400 m. niezamieszkałe, tak, że gromadzące się tam gazy nie mają możliwości działać szkodliwie ani na ludzi ani na florę.

Wobec powszechnego używania węgla jako materiału opałowego, należy badanie zawartości SO_2 w powietrzu traktować ostrożnie, ponieważ ilość SO_2 wydzielająca się z kominów mieszkań zupełnie nie da się oznaczyć.

Wyniki powyższe upoważniają w każdym razie do wniosku, że cynkownia „Huta Hugo” w Nowej Wsi nie stanowi niebezpiecznego źródła SO_2 dla ludności miejscowej tem więcej, że w hucie pracuje tylko jedna hala cynkowa.

Koncentracja SO_2 we Wełnowcu. Te same badania przeprowadzone w Hucie Hohenlohego w Wełnowcu dały przeciętnie wyniki dziesięciokrotnie wyższe, aniżeli huty innych okolic. Może być, że na te szczególnie wysokie wyniki złożyły się gazy trzech bardzo dużych hal cynkowych, położonych obok siebie i mających niskie kominy.

Badanie SO_2 przy wietrze zachodnim o 200 m. od źródła gazów (przy laboratorium, przy zmiennym stanie pogody) w kierunku wiatru, a więc tam, gdzie zbierają się gazy ze wszystkich hal, wykazały koncentrację od 44 do 48 gr. SO_2 na 1000 m³, podczas gdy w samych halach cynkowych w pełnym toku charge'y cynku (między 8 a 12 godz.) ilości SO_2 trzymały się przeciętnie w granicach od 13,2 do 30 gr. na 1000 m³. W dni pogodne przy temperaturze przeciętnej 25° trzymały się gazy górnych granic około 30 gr. na 1000 m³, w dni równie ciepłe, ale dżdżyste, trzymały się raczej granic dolnych 13,2 gr. w górę.

W najbliższym otoczeniu huty przy wiatrach północno-zachodnich, przy ciśnieniu barom. 748 mm. 19°C i dżdżystej pogodzie i wietrze o sile 4—6 m/sek., dwa punkty odległe o 200 i 100 m. pod wiatr od źródła SO_2 wykazały 19.X. 1930 przeciętnie 9,4 do 9,6 gr. SO_2 na 1000 m³, następnego dnia przy 767 mm. 10°C., przy średnim zachmurzeniu i sile wiatru 2 m/sek., od 15,6 do 17,2 gr. na 1000 m³. Wyniki te wskazują rzecz nieprawdopodobną, że gazy z huty mogły się rozprzestrzeniać pod wiatr,

tymczasem tę ilość SO_2 należy przypisać jedynie SO_2 wytworzonemu na hałdzie żywej bezpośrednio sąsiadującej z hutą z północnej strony.

Określenia ilościowe SO_2 przy wietrze północno-zachodnim, ciśnieniu 745 mm., przy 7°C ., dniu dżdżystym 25.10. 1930, przy sile wiatru 4 m/sek., w punktach Nr. 6 i 7 położonych o 800 m. w kierunku południowym od źródła gazu, a więc za wiatrem wykazały 27 i 28 gr. SO_2 na 1000 m³. Nie ulega wątpliwości, że te ilości SO_2 w powietrzu przy tych samych warunkach, a więc w tym samym dniu zostały rozproszone po Katowicach, odległych od źródła gazów zaledwie o trzy kilometry.

Dnia 13.10. 1930 wykonano próby przy południowo-zachodnim wietrze o szybkości 2 — 8 m/sek., przy dżdżystej, wzgl. mocno pochmurnej pogodzie, ciśnieniu barom. 768 mm., temp. od $9 - 10^\circ\text{C}$. i wilgotności 88% w punkcie nr. 4, odległym od huty o 300 m. 50 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza, a w punkcie nr. 3, odległym o 800 m. 48 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Dnia 16.10. 1930 przy kierunku wiatru południowo-wschodnim słabym, przy 741 mm. ciśnienia barom., przy temperaturze średniej 8°C ., wilgotności 86%, w punkcie nr. 4 na linii wiatru leżącym, odległym o 300 m. od źródła było 52,6 gr. na 1000 m³ powietrza, a w punkcie nr. 7, odległym o 800 m. pod wiatr 3,6 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Dnia 18.10. 1930, przy nieznacznym wietrze południowo-zachodnim, 738 mm. ciśnienia barom., średniej temperaturze 9° , przy 78% wilgoci, punkt nr. 3 na linii wiatru odległy o 300 m. od źródła wykazał 54,8 gr. SO_2 , a 500 m. nieco na południe od głównej fali wiatru już tylko 38,2 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza (p. 5).

Dnia 23.10. 1930 przy wietrze południowo-zachodnim, przy sile wiatru 2 m/sek., 730 mm. ciśnienia barom., temperaturze przeciętnej $4 - 9^\circ$, wilgotności 89% przy pochmurnym niebie, nieco na północ linii wiatru w punkcie nr. 3, odległym o 600 m. ilość SO_2 wynosiła 7,8 gr. na 1000 m³, a w punkcie nr. 8, pod wiatr o 700 m. odległego 5,0 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Przy południowo-wschodnim wietrze dnia 17 i 18.10. 1930 przy temperaturze przeciętnej $8 - 9^\circ$, wilgotności 78%, w punkcie

T A B L I C A II.

Stężenia SO_2 zależnie od wiatru i odległości od hut w Wełnowcu i hucie Schellera.

Daty badań	9.10 1930	10.10 1930	25.10 1930	13.10 1930	23.10 1930	14.10 1930	16.10 1930	17.10 1930	18.10 1930	20.10 1930	21.10 1930	22.10 1930	24.10 1930	26.10 1930	28.11 1930	29.11 1930	30.11 1930	27.10 1930	10.12 1930	11.12 1930		
Grupa	Półn. i	Pn. zachod.		Południowo-zachodnie				Południowo-wschodnie					Pn.	Płd.	Płd.	Płd.	Płd.	Płd.	Pn.	Pn.	Przeciętna	
Kierunek wiatru	NW	W	NW	SW	SW	SW	SW	SSO	SO	SO	SO	SO	cicho	cicho	S	SO	SW	SW	S	NO		NO
Siła wiatru m/s	4—6	2	4	8	2	cicho	cicho	cicho	cicho	cicho	cicho	cicho	cicho	cicho	2	2	cicho	cicho	cicho	cich.		2
Temperatura powietrza .	19°	10°	7°	12°	11°	10°	17°	17°	19°	18°	18°	17°	13°	5°	11°	13°	5°	10°	3°	0°		
Wilgotność powietrza w %	95%	90%	88%	88%	92%	91%	94%	94%	93%	96%	83%	84%	90%	95%	90%	90%	90%	91%	96%	98%		
Stan barometru w mm/Hg.	729	740	725	742	730	745	741	741	740	736	734	729	726	731	735	735	742	735	730	730		
Stan pogody	dzysto	dż.	dż.	chm.	chm.	mgła	pog.	pog.	pog.	pog.	pog.	pog.	chm.	chm.	pog.	chm.	chm.	pog.	pog.	pog.		
Punkt Nr.	Odległość od zakładu	Zawartość SO ₂ w gramach na 1000 m ³ powietrza																				
Cynk. Wełnowiecka	—	9,6	17,2					42,6													23,1	
Portiernia huty . .	—	9,4	15,6					38,4													21,1	
Róg huty od półn.																					11,6	
Punkt 6	800			28,0									6,8								12,5	
" 7	800			27,6			3,6						6,4								30,8	
" 3	600				48,0	7,8			54,8												34,1	
" 4	300				50,0		52,6						28,6								5,0	
" 8	700					5,0															30,1	
" 5	500					5,4			38,2				32,2								16,7	
" 9	1200									28,2		5,2									16,1	
" 10	600									27,6		5,6									19,88	
Scheller 1	450												19,88								25,64	
" 6	400													25,64							19,24	
" 5	450														19,24						26,68	
" Srokowiec. . . .	1200															26,68					17,24	
" " 7	300																17,24				14,22	
" Srokowiec. . . .	1200																	14,22			16,24	
" Kota 282	800																				16,24	
		9,5	16,4	27,9	49,0	6,4	5,3	28,1	40,5	43,8	27,9	6,6	5,4	30,4	19,88	25,64	19,24	26,68	17,24	14,22	16,24	

nr. 1 przy zakładzie na szosie 42 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza. W drugim punkcie nr. 2, nieco na południe od poprzedniego 38,4 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Dnia 20.10. 30 przy wietrze południowo-wschodnim, mierzonym, przy ciśnieniu barom. 736 mm., temperaturze przeciętnej + 9°, przy pogodzie, wilgotności 90%, w punkcie nr. 9, odległym o 1200 m. od źródła gazów, ale już nieco na północ od głównego kierunku wiatru, stężenie SO_2 wynosiło 28,2 gr. na 1000 m³ a w innym punkcie nr. 10, odległym tylko o 600 m. od źródła gazu i nie na linii wiatru 27,6 gr. na 1000 m³ powietrza,

Dnia 21.10. 1930 przy południowo-wschodnim, pozatem przy tych samych warunkach w dwu punktach, odległych o 800 m. nr. 6 i 7, na południe od źródła gazu, ilość SO_2 wynosiła 6,4 do 6,8 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

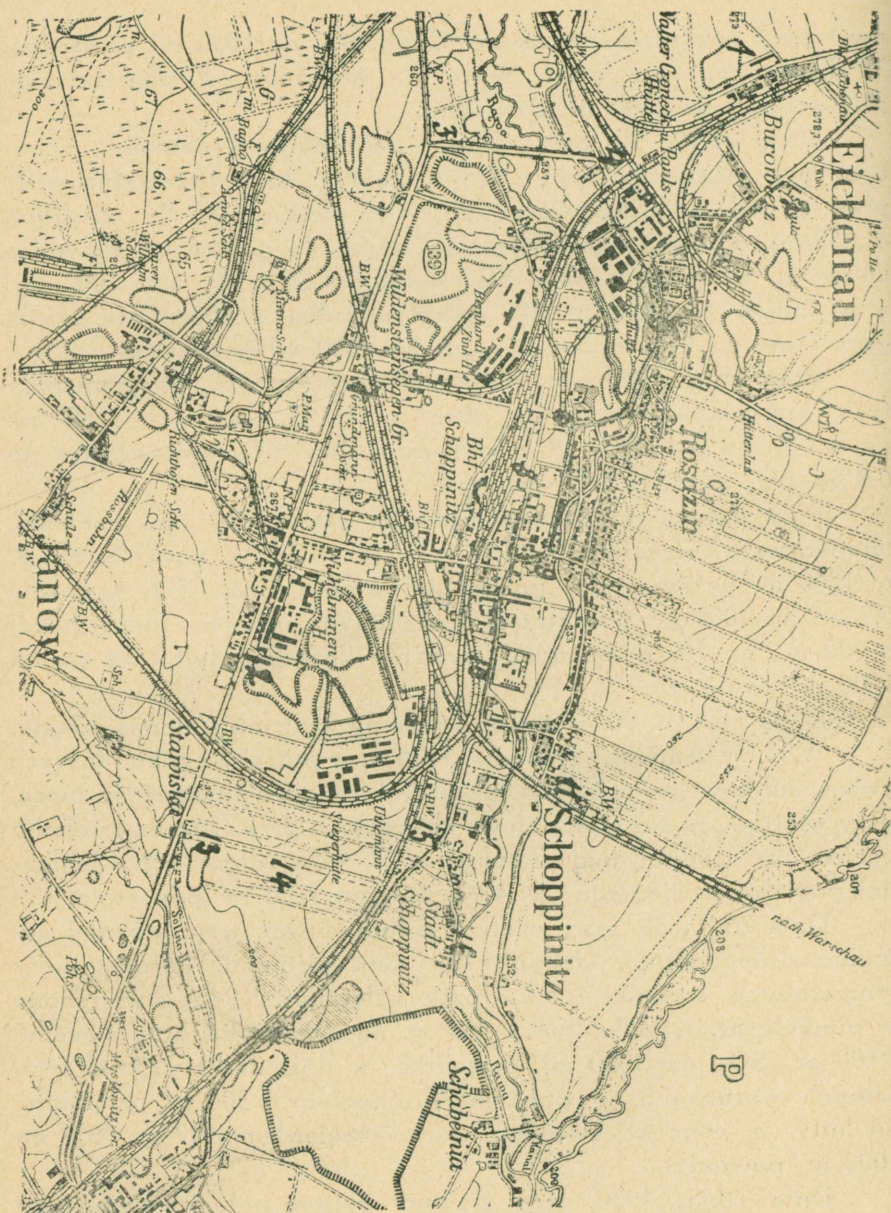
Przy słabym wschodnim kierunku wiatru, 730 mm. ciśnienia, temperaturze przeciętnej + 8°, wilgotności 90%, w punkcie nr. 9, o 1200 m. leżącym na północ od źródła ilość SO_2 wynosiła 5,2 gr. na 1000 m³ powietrza, a w innym punkcie, nieco bliżej o 600 m., nr. 10, położonym, wynosiła ilość SO_2 tylko 5,6 gr. na 1000 m³ powietrza.

Dane z 24.10. 30, z powodu zmiany wiatru są niemiernodajne.

W hucie Schellera (Johanna-Hütte), w prażalni cynku i fabryce kwasu siarkowego, w halach prażalnych, gdzie ustawione są piece, przy wietrze 2 m/sek. południowo-zachodnim, przy 730 mm. ciśnieniu barom., przeciętnej temperaturze + 3°, 95% wilgotności i zmiennej pogodzie stwierdzono 21,4 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Dnia 26.10. 30 przy wietrze południowym, wzgl. później południowo-wschodnim, słabym, 730 mm. ciśnieniu barom., przy temperaturze średniej + 5°C., przy wilgotności 94% stwierdzono w punkcie nr. 1, odległym o 450 m. na zachód od huty stężenie 19,88 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza, a dnia 27.10. 1930 w tych samych warunkach w punkcie 7, odległym o 300 m. na północ od huty, a więc w kierunku wiatru stwierdzono 17 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Dnia 28.11. 1930 przy słabym wietrze południowym, przy 730 mm. ciśnienia barom., przy pogodzie, wilgotności 65%, temperaturze średniej + 11°, w punkcie nr. 6, odległym od huty



Mapka Rożdzeń-Szopienice $\frac{1}{25.000}$

TABLICA III.

Stężenie SO_2 na terenie Małej Dąbrówki — Rożdzenia
i Szopienic przy zastosowaniu metody zmodyfikowanej.

Daty badań		15.11 1930	19.11 1930	29.10 1930	6.11 1930	27.10 1930	30.10 1930	15.10 1930	17.10 1930	3.11 1930	7.11 1930	10.1 1931	23.10 1930	24.10 1930	8.1 1931	9.1 1931	5.11 1930	
Grupa Kierunek wiatru Siła wiatru m/s Temperatura powietrza . . Wilgotność powietrza w % . Stan barometru mm. Hg . . Stan pogody		Zachód SW SW		Zachód W W		Zachód WSW W		Południe S SO		Południe SW SSO		Wschód NO OSO		OSO		Północ N NW		Przeciętnie
		6	2	6—8	3	8—10	5—6	1	1	5	1	3	1	1		1	1	
		5°	2°	7°	6°	6°	10°	16°	17°	11°	7°	3°	14°	12°		3°	3°	
		67%	67%	65%	64%	90%	84%	50%	68%	67%	77%	67%	75%	90%		85%	81%	
		742	742	735	733	718	731	748	746	723	737	745	734	729		743	745	
		pogoda	pogoda	pochm.	pochm.	deszcz	deszcz	pogoda	pogoda	pochm.	pochm.	pogoda	pochm.	mgła		pochm.	pochm.	
Punkt Nr.	Odległość od zakładu	Zawartość SO_2 w gramach na 1000 m ³ powietrza																
Huty Koncernu Giesche Sp. Akc. Rozdzeń—Szopienice	I 1650	2,2	3,3	2,2	3,8	—	2,8	—	—	—	1,1	2,2	1,2	1,7	—	1,6	2,3	1,5
	II 1400	2,2	3,3	1,1	2,2	—	2,3	4,7	—	—	5,7	0,6	—	0,6	—	—	2,3	1,6
	III 950	2,2	—	3,4	—	1,1	—	5,8	—	—	1,1	—	2,3	—	—	—	3,4	1,2
	IV 650	—	2,8	5,1	—	2,2	—	—	—	2,2	2,8	—	3,5	—	—	—	2,2	1,3
	V 700	4,5	3,3	1,1	3,4	2,2	4,6	—	1,1	1,1	2,3	2,7	5,2	1,2	1,1	—	—	2,1
	V _a 1000	2,2	—	—	1,7	—	2,3	—	1,8	1,7	2,3	—	2,3	—	0,6	—	—	0,9
	VI 400	4,5	—	2,2	1,1	4,5	5,6	—	3,5	—	—	1,7	4,6	1,7	0,6	—	2,2	2,0
	VII 500	—	3,3	3,4	—	—	2,3	2,2	1,1	4,6	1,1	—	2,3	3,4	—	—	2,3	1,6
	VIII 500	5,1	—	5,6	2,2	4,5	5,7	—	1,2	3,3	1,7	—	6,9	2,3	—	1,1	3,4	2,7
	IX 850	5,6	3,3	3,4	0,6	4,5	1,1	1,2	—	3,4	—	—	2,3	2,9	1,1	—	2,3	2,0
	X 1200	4,5	0,6	2,2	0,6	3,4	3,3	2,4	—	1,7	—	—	3,5	2,2	—	1,2	2,3	1,7
	XI 850	4,5	—	2,2	2,2	3,4	8,0	3,5	—	5,7	4,5	—	3,4	2,9	—	1,1	4,5	2,9
	XII 650	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	2,3	1,1	1,3	4,6	0,6	0,6	—	0,8
	XIII 650	—	—	4,4	2,2	—	1,7	—	2,8	—	—	—	1,3	3,4	—	—	—	1,0
	XIV 550	—	0,6	2,3	3,4	2,2	2,2	—	—	—	2,3	—	—	0,6	—	—	—	0,8
	XV 500	1,7	0,6	2,3	3,4	2,8	3,4	3,4	5,8	1,1	5,7	—	2,3	—	—	—	—	2,0
	XVI 800	3,4	2,2	5,5	2,2	3,3	2,3	1,2	1,7	1,7	—	—	—	3,9	—	1,1	—	1,8
Przeciętnie		4,0	1,1	3,0	2,1	3,4	4,0	1,9	1,4	2,2	2,5	0,5	3,3	1,8	—	—	2,0	

o 400 m., w kierunku z wiatrem stwierdzono 25,64 gr. SO_2 na 1000 m^3 powietrza.

Dnia 29 i 30.10. 1930 przy tych samych warunkach stwierdzono w miejscu nr. 5, odległym o 450 m. na wschód od huty ilość SO_2 19,24 gr. na 1000 m^3 , a 30.11.1930 przy tych samych warunkach zewnętrznych, co dni opisanych, przy temperaturze przeciętnej 5°C . w miejscu, punkt Nowy Czakaj, odległym o 1200 m. od huty na wschód oznaczono 26,68 gr. SO_2 na 1000 m^3 , a w tym samym miejscu, 10.12. 1930, przy wschodnim i północno-wschodnim kierunku wiatru, przy ciśnieniu 757 mm., temperaturze średniej $+ 2.5^\circ\text{C}$., zmiennej pogodzie, w punkcie odległym o 1200 m. od huty na wschód jak poprzednio wykazano tylko 14,22 gr. SO_2 na 1000 m^3 powietrza,

Dnia 11.12.1930 przy tym samym kierunku wiatru w punkcie Kotta 282, odległym w kierunku północno-wschodnim, a więc pod wiatr o 800 m., ilości SO_2 16,24 gr. na 1000 m^3 powietrza.

Przy prażalni w Hucie Schellera te wysokie zawartości SO_2 są usprawiedliwione procesem chemicznym, bo prażalnia ma za zadanie przeprowadzenia siarczków metali w tlenki, przyczem wywiązują się ogromne ilości SO_2 . Inaczej wyjaśniam sobie te wysokie stężenie SO_2 w okolicy hut cynkowych w Wełnowcu. Koncentryczna budowa trzech czynnych hal cynkowych na małej przestrzeni, prowadzi do kumulacji SO_2 , przez co zawartość procentowa SO_2 w powietrzu jest wysoka i prawie dziesięciokrotnie przewyższa zawartość SO_2 w innych hutach, powiatu katowickiego. Jakkolwiek te ilości SO_2 są niższe od toksycznych i nie wywierają doraźnego działania, szkodliwego na ludzi, to jednak dają się często przykro odczuwać na terenie Katowic przy wiatrach północnych, na szczęście rzadkich. Bezsprzecznie działanie na okoliczną florę jest znaczne.

Koncentracja Badania przeprowadzone zmodyfikowaną metodą *Rei-*
 SO_2 Rożdżeń *cha* w części wschodniej powiatu, na terenie Roż-
Szopienice, dzienia-Szopienic, Małej Dąbrówki i Mysłowic dały
wyniki stałe, a że wykonano tych prób około 200,
pozwalają one snuć szereg wniosków dobrze ugruntowanych.

Przy wietrze południowo-zachodnim, pogodnym niebie, temperaturze $+ 4^\circ$, sile wiatru 6 — 2 m/sek. wilgoci powietrza 67%

i 60% i stanie barometr. 742 mm., wszystkie punkty na południe od hut Bernhardt, Walter Croneck, Pawła i Saegera zawierały bardzo małe ilości SO_2 albo i nic (3 — 4 — 7, 12 — 13 — — 14), natomiast 15 i 16, 5, 5a, 6, 8, 9, 10 i 11 zawierały SO_2 , ale, im dalej od źródła gazów, w coraz większym rozcieńczeniu, tak, że przeciętne stężenie SO_2 15.11. 30 wynosiło 4 gr. na 1000 m³, a 19.11. 30 — 2.2 gr. SO_2 na 1000 m³ powietrza.

Przy wietrze zachodnim, 6 — 8 m/sek., temperaturze 7° — 6°, wilgotności 65 — 64% i stanie barometru 735 — 733 i przy niebie zachmurzonym stwierdzić można było, że wiatr doniósł na teren dość znaczne ilości SO_2 z Katowic (z Huty Kunegundy, punkt 3 i 4). Punkt 12 wolny od SO_2 , natomiast punkt 13 wykazuje SO_2 , dochodzący od hałdy z Janowa. Pozatem wszystkie punkty wykazywały na linii wiatru ilości SO_2 w granicach od 2,1 do 3 gr. na 1000 m.³ Gazy jednak na przestrzeni 1200 z wiatrem ulegały rozcieńczeniu prawie o połowę.

Przy wietrze zachodnio-południowo-zachodnim, względnie czyściej zachodnim, ilości SO_2 na zachód od hut nigdy nie osiągały stężenia 3 gr. na 1000 m.³ powietrza, natomiast w punktach na linii wiatru stężenie SO_2 dochodziło do 3,4 i 4,0 gr. na 1000 m.³ powietrza.

Wszystkie powyższe kierunki wiatru skierowały SO_2 na Szopienice i Roździeń. Stężenie w niektórych miejscach były wysokie, szczególnie koło apteki w Małej Dąbrówce, koło dworca kolejowego, przy gimnazjum w Roździenu, przy urzędzie gminnym w Szopienicach a szczególnie na kolonji Murawa i w częściach Szopienic, położonych na wschód od huty Saegera — na tych krańcach SO_2 jest o połowę wyższe od stężeń w obrębie Szopienic—Roździeń.

Podczas deszczu stężenie SO_2 było wyższe, aniżeli przy pogodzie, czyli że deszcz nie sprzyja rozpraszaniu się gazów.

Przy wietrze z południa Roździeń i Szopienice są znowu na całej swej przestrzeni narażone na gazy hutnicze własne a częściowo i na gazy obcego pochodzenia.

Analiza gazów dnia 15.10.1930 przy pogodnym niebie, słabym wietrze południowym dochodzącym prawie do ciszy, temperaturze 16° C., wilgotności 50%, i stanie barometru 748 mm., wykazała że

gazy mogły się unosić w górę, tak, że w pobliżu hut SO_2 albo nie wykryto, albo też w ilościach małych, natomiast w odległościach 1650 m., 850 m., 1200 m., 850 m. od źródła SO_2 wykazano ilości SO_2 , jednak nie przekraczające 3,5 gr. SO_2 na 1000 m.³

Przy wietrze południowo-wschodnim, pozatem w tych samych warunkach stwierdzono te same wyniki, z tem, że środkowa część Szopienic i Roźdzenia podlegałaby nieznacznemu zadymieniu SO_2 , a wschodni teren gminy podlega zadymieniu z sąsiedniego terenu Mysłowic znacznymi ilościami SO_2 , bo dochodzącymi do 5,8 gr. SO_2 na 1000 m.³

Przy wietrze południowo-zachodnim, sile wiatru 5 m/sek., pochmurnej pogodzie, temperaturze 11° , wilgotności 67%, i 723 mm. ciśnienia barom., zachodnie części terenu gminy wolne były od SO_2 . W środku gminy znaczne ilości SO_2 o najwyższem stężeniu 5,7 gr. na 1000 m.³ powietrza.

Przy wietrze południowo-wschodnim, część zachodnia terenu Roźdzenia i Szopienic okazuje miejscami zawartość SO_2 aż do 5,7 gr. SO_2 na 1000 m.³ powietrza. Część środkowa zawiera względnie mało, natomiast część południowo-wschodnia równie znaczne ilości; stężenie dochodzi tam do 4,5 gr. SO_2 na 1000 m.³ powietrza.

Przy wietrze wschodnim, sile 3 m/sek., temperaturze 3°C . 61% wilgoci i 745 mm. ciśnienia barom. miejscowość tylko w zachodniej części objęta była nieznacznie gazem, przyczem stężenie SO_2 wynosiło 2,2 gr. na 1000 m.³

Przy wietrze wschodnio-południowo-wschodnim, bardzo słabym, temperaturze $+14^\circ \text{C}$., mgie, wilgoci około 90%, ciśnieniu barom. 152 mm. cała miejscowość była zajęta SO_2 i to w okolicach dworca kolejowego w ilości 6,9 gr. na 1000 m.³, przyczem na obszar wschodni terenu dochodziły gazy z Mysłowic.

Przy wiatrach północnych w dniach 8, i 9. I. 1931, ale słabych, pochmurnem niebie, temperaturze 3°C ., wilgotności 85% i 81% teren był wolny od SO_2 , a te ilości, które wykryto, były bez znaczenia.

Natomiast dnia 5 listopada 1930, przy pogodzie deszczowej i wietrze północno-zachodnim, o 3 m/sek., temperaturze 11°C ., wilgotności 67% cały teren Roźdzenia—Szopienic był objęty SO_2 , a ilości dochodziły do 4,5 gr. na 1000 m.³ powietrza, przyczem

stwierdzić trzeba, że przeważna ilość SO_2 była pochodzenia obcego, a mianowicie z huty Schellera z Siemianowic.

Prawie dziesięciokrotne różnice w rezultatach pomiędzy wynikami w obrębie zasięgu działania hut Hohenlohego i Hut Gieschego wymagały wytłumaczenia.

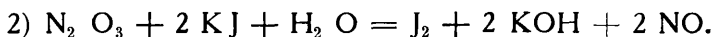
Bliższe rozważanie warunków wchodzących w grę, wskazywało, że różnice dadzą się wytłumaczyć jedynie brakami metody *Reicha* zmodyfikowanej na sposób kolorymetryczny.

Badania oryginalną metodę *Reicha* na terenie huty Gieschego dały wyniki prawie identyczne, z tem do jakich przywykliśmy przy metodzie *Reicha* na terenach Hohenlohego. Widać to dobrze z tablicy IV-ej.

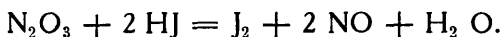
Późniejsze rozważanie teoretyczne wykazało, że metoda kolorymetryczna polegająca na podbarwieniu roztworu skrobi jodem w obecności KJ. w stosunku 2,0 na litr roztworu, traci na swojej dokładności przez to, że jod wolny wydziela się z roztworu w obecności kwasu azotawego, a kwas azotawy jest zawsze obecny w powietrzu w okolicach hut pracujących systemem komorowym w ilościach około 1 — 2 gr. na 1000 m³. Ilości tego połączenia w okolicach fabrycznych i hutniczych niejednokrotnie są bez porównania większe, i one wpływają na wydzielanie się wolnego jodu z roztworu, przez co wykrywa się coraz mniej SO_2 .

Ponieważ ilość związków kwasu azotawego na terenie hut jest znaczna, przeto przy mniejszych ilościach SO_2 w powietrzu albo wcale nie można SO_2 wykazać, albo też wykazuje się go tylko małe ilości.

Przebieg reakcji uzmysławiają wzory:



Wydzielanie się jednak wolnego jodu może również nastąpić i z roztworów, w których wogóle brak jodku potasu, jak to jest w metodzie *Reicha*. Uzmysławia to wzór poniższy:



T A B L I C A IV.

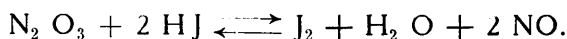
(Dane z Zakładów Gieschego).

Data	Czas	Miej- sce	Wiatr	M e t o d a		U w a g i
				Reicha zwykła	Amerykań- ska (skrobia z KJ)	
3.4.31	rano	I Brama	OSO silnie wietrzno	SO ₂ w gr. w 1000 m. ³ 29,0 3,4		W kierunku gazów
	po po- łudniu	II Brama	O silnie wietrzno	16,0	1,6	Przed gazami
4.4.31	rano	II Brama	O słabo wietrzno	18,0 11,8 16,5	θ θ θ	Przed gazami
7.4.31	rano	IV Brama	W	8,0 θ,0	θ θ	Przed gazami
	po po- łudniu	IV Brama	W	19,2 θ,0	θ θ	Przed gazami
8.4.31	rano	III Brama	O wietrzno	2,2	nie badano	Przed gazami
	po po- łudniu	IV Brama	O wietrzno	41,6	nie badano	W kierunku ga- zów wiatr dusił dym do ziemi SO ₂ można było dobrze wyczuć.

A więc przy metodzie *Reicha* wydziela się podobnie wolny jod, i ten powinien również wpływać na obniżenie ilości SO_2 w analizie powietrza. Tymczasem tak nie jest.

Tłumaczy się to prawem równowagi chemicznej. W kolorymetrycznej modyfikacji metody *Reicha*, reakcja $\text{N}_2 \text{O}_3 + 2 \text{KJ} + \text{H}_2 \text{O} \longrightarrow \text{J}_2 + 2 \text{KOH} + 2 \text{NO}$ jest nieodwracalna, ponieważ wytworzone tlenki azotu zostają związane przez ług potasowy. Równowaga jest naruszona i nowe ilości jodku potasu ulegają rozkładowi. Dzieje się to tak długo w obecności KJ, aż zostanie rozłożony cały kwas azotawy.

Inaczej dzieje się w oryginalnej metodzie *Reicha*. Tu wydziela się również jod w myśl równania



Reakcja ta jest jednak odwracalna. Przebieg jej i straty jodu są zależne w zupełności od stosunku koncentracji kwasu azotawego do SO_2 .

Dlatego też i oryginalna metoda *Reicha* powinna znaleźć zastosowanie tylko tam, gdzie są niskie ilości kwasu azotawego.

W tych więc warunkach gdzie ilości SO_2 bardzo znacznie przewyższają ilość kwasu azotawego, błąd będzie względnie mały.

Jeżeli ilość SO_2 zmniejsza się, a ilość kwasu azotawego wzrasta, oznaczenie SO_2 będzie zupełnie błędne.

Tam, gdzie ilość SO_2 się zmniejsza, ale ilość $\text{N}_2 \text{O}_3$ utrzymuje się w tej samej koncentracji np. w powietrzu poza hutami, tam wyniki będą również błędne, ale błąd będzie tak mały, że wyniki nie tracą na wartości.

Wobec powyższych wyników rozważań teoretycznych Dr. *Weissmann*, inż. badawczy zakładów Gieschego w dalszych badaniach odrzucił modyfikację kolorymetryczną metody *Reicha* i w dalszych badaniach zastosował jedynie metodę klasyczną.

Badania podane na tablicy III, powtórzono w większości przypadków wśród tych samych lub podobnych okoliczności co i poprzednio. Wykazują one prawie identyczne stężenie SO_2 w powietrzu, jakie stwierdzono na terenie Wełnowca nawiedzanym przez gazy hut Hohenlohego.

TABLICA V.

Stężenie SO₂ na terenie Małej Dąbrówki — Rozdzienia
i Szopienic przy zastosowaniu metody Reicha.

D a t y b a d a ń	17. 4 1931	23. 4 1931	24. 4 1931	18. 4 1931	21. 4 1931	20. 4 1931	16 1931	27. 4 1931	28. 4 1931	29. 4 1931	22. 4 1931	
Kierunek wiatru	Wschód p o g o d n i e		Wschód	Wschód pochmurno		Wschód deszcz	Z a c h ó d p o c h m u r n o				Zachód deszcz	Przeciętnie
Stan pogody	3	1—2	1	3—4	1	2	2—3	2—3	4	3—4	3	
Siła wiatru m/sec.	11	14	18	13	17	10	7	13	15	12	10	
Temperatura powietrza °C	45	28	23	35	63	66	57	55	41	43	60	
Wilgotność w %	738	740	739	731	729	731	737	732	732	734	731	
Stan barometru mm Hg												
Punkt Nr.	Z a w a r t o ś ć S O ₂ w g r. n a 1000 m ³ p o w i e t r z a.											
I.	—	—	—	—	19,1	—	(5,4)	—	—	—	—	12,3
II.	—	—	—	—	29,6	—	(12,6)	—	—	—	—	21,1
III.	—	—	21,1	—	—	(19,5)	—	—	—	20,8	(19,5)	20,2
IV.	—	—	22,9	—	—	(12,8)	—	—	—	19,0	(12,0)	16,2
V.	—	—	—	—	17,4	—	8,4	—	—	—	—	12,9
V-a	—	—	—	—	24,4	—	7,2	—	—	—	—	15,8
VI.	1,08	—	—	—	20,9	—	—	13,9	—	—	—	15,2
VII.	—	—	31,4	—	—	(17,7)	—	—	(17,5)	—	(17,7)	21,1
VIII.	10,8	—	—	—	—	—	—	10,4	—	—	—	10,6
IX.	14,4	—	—	—	—	—	—	24,3	—	—	—	19,3
X.	21,6	28,8	—	—	—	—	—	10,4	31,5	—	—	23,1
XI.	12,6	22,5	—	—	—	—	—	19,1	24,5	—	—	19,7
XII.	—	—	28,1	—	—	(18,7)	—	—	—	1,7	16,7	16,3
XIII.	—	—	29,9	—	—	(10,6)	—	—	19,2	—	10,6	17,6
XIV.	—	(19,0)	—	(10,8)	—	—	—	—	19,2	—	—	16,3
XV.	—	27,7	—	(19,8)	—	—	—	8,7	—	—	—	18,7
XVI.	—	17,3	—	(14,4)	—	—	—	—	(21,0)	—	—	17,6
Przeciętnie	14,0	23,1	26,7	15,0	22,3	15,8	8,4	14,5	22,2	13,8	15,3	17,3

Cyfry w nawiasach oznaczają obce gazy.

Dnia 17.4. 1931 przy wschodnim kierunku wiatru, 3 m/sek. temp. 11°C, 45% wilgotności i 738 mm. stanu barm. przy czynności hut takiej samej, jak w listopadzie i grudniu 1931 stwierdzono w Róździeniu koło Jakobsona, pkt. 6 i przy dworcu kolejowym, pkt. 8, 10,8 gr. SO₂ na 1000 m³. powietrza, koło gimnazjum żeńskiego, pkt. 8, 14,4 gr. SO₂, w okolicy urzędu gminnego w Szopienicach (pkt. 10) 21,6 gr., a na t. zw. Murawie (pkt. 11) 12,6 gr. SO₂ na 1000 m³. powietrza.

Dnia 23.4. 1931 w warunkach podobnych jak 17.4, w pkt. 10, koło nowego urzędu gminnego w Szopienicach (pkt. 10) stwierdzono 28 gr. SO₂ na 1000 m³. powietrza, w pkt. 11 na „Murawie“ 22,5 gr. na 1000 m³., w pkt. 14 — 19 gr. SO₂ na 1000 m³., w pkt. 15 i 16 (miejskie Szopienice) 27 gr. wzgl. 17,3 gr. na 1000 m³.

Dnia 24.4. 1931 przy stałym wietrze w kierunku wschodnim w pkt. 3 i 4 pozatem w warunkach podobnych jak dni ubiegłych 21 do 22 gr. SO₂ na 1000 m³. powietrza. W tym samym czasie na szybie Prittwitz-Wildenstein (pkt. 7) 31 gr. na 1000 m³. powietrza. Przy wschodnim końcu Wilhelminy i na Stawiskach 28,1 do 29,9 gr. SO₂ na 1000 m³.

18.4. 1931 przy pochmurnem niebie sile wiatru 3 — 4 m/sek., temp. 13°C., wilgotności 35%, ciśnienie barom. 731 po obu stronach szosy Szopienice-Mysłowice, stężenie SO₂ wynosiło 10,8 — 19,8 — 14,4 gr. na 1000 m³., a gazy pochodzą częściowo ze zwałów żywych, a częściowo z huty Saegera. W każdym razie nie były wyłącznie obcego pochodzenia. Pomimo szybkiego wiatru, spędzone tu gazy doskonale trzymały się w zagłębieniach terenu i pomiędzy torami kolejowymi.

21.4. 1931 przy pogodzie pochmurnej i względnej ciszy (wiatr 1 m/sek.) stwierdzono przy podobnych warunkach pozatem w zachodniej części gminy stężenie w pkt. 1 — 19, 1 gr. SO₂ na 1000 m³., a pkt. 2, 5, 5a i stężenie od 17,4 do 20,9 SO₂, przy czem gazy pktu 1 i 2 były obcemi, a 5, 5a i 6 gazy swoje.

20.4. 1931 przy pogodzie deszczowej, wietrze wschodnim 2 m/sek. pkt. 3, 4, 7, 12 i 13 okazywały 19,5 — 12,8 gr., 17,7, 18,7, 10,6 gr. SO₂ jednak pochodzenia obcego (żywe hałdy w Janowie przy kopalniach).

Podczas wiatrów zachodnich przy pochmurnem niebie średnim wietrze 2 — 3 m/sek., temp. 7°C., wilgotności 57%, ciśnienie barom. 737 stwierdzono na Burowcu koło szkoły i w kierunku północno zachodnim poza torem kolejowym stężenie gazów 5,4 — 12,6 gr. na 1000 m³. Gazy te mogły być gazami z Huty Pawła i Cronecka, a tylko znaczne nierówności terenu powodowały rozchodzenie się gazów wzdłuż sztucznych przeszkód (wykop toru kolejowego i wysokie domy ulic). Koło szpitala hutniczego i koło apteki w Dąbrówce nieznaczne ilości SO₂ wynosiły 8,4 — 7,2 gr. na 1000 m³.

27.4. 1931 przy podobnych warunkach zewnętrznych koło Jakobsona 13,9 gr., koło dworca w Szopienicach 10,4 gr., koło gimnazjum w Roźdzeniu 24,3 gr., w okolicy nowego Urzędu Gminnego w Szopienicach 10,4 gr. Na Murawie 19,1 gr., a pkt. 15 — 8,7 gr.

Przy silniejszym wietrze 28.4. 1931 4 m/sek. stwierdzono 17 gr. SO₂ na Prittwitz-Wildenstein i ta ilość gazów napewno pochodziła z terenu Katowic (Kunegunda i inne).

Na Murawie stwierdzono 24,5 gr. SO₂. Koło nowego budynku gminnego w Szopienicach 31,5 gr. Na Stawiskach i dołach wybranych w kierunku Mysłowic (pkt. 13 i 14) ilość SO₂ 19,2 gr. w Szopienicach 31,5 gr. Na Stawiskach i dołach wybranych w Szopienicach miejskich 21 gr.

W warunkach podobnych następnego dnia 29.4. 1931 na zachód od terenów hut Gieschego na skrzyżowaniu dróg Katowice-Mysłowice z odnogą do Małej Dąbrówki i dalej na tej drodze około podjazdu przy hutach stwierdzono 28,8 i 19,0 gr. SO₂ na 1000 m³. Gaz ten bezsprzecznie jest pochodzenia obcego i pochodzi z Huty Schellera, a częściowo z Huty Kunegundy i zakładów wschodnio katowickich. Ilość 1,8 gr. SO₂ na wschodnim wylocie Wilhelminy pochodzi z hałd okolicznych.

22.4. 1931 przy deszczowej pogodzie, średnim wietrze zachodnim (3 m/sek.) można było stwierdzić podobnie jak poprzednio opisano zachodzenie gazów na teren Roźdzenia Szopienic i Małej Dąbrówki ze zachodnich stron, to samo stwierdzono i na szybie Prittwitz-Wildenstein (17,7 gr. SO₂ na 1000 m³.) natomiast 16,7 gr. SO₂ na wschodnim wylocie Wilhelminy, 10,6 gr.

SO₂ na Stawiskach przypisać już trzeba gazom z kominów Giesche.

Opierając się na badaniach, ujętych w tablicy III, IV i V, przyjąć można, że o ile wyniki przedstawione w tablicy III. pomnożymy dziesięciokrotnie, to będą one odpowiadały wynikom, jakie otrzymamy metodą oryginalną *Reicha*; zgadzają się one w zupełności wynikami otrzymanymi w kwietniu 1931 oryginalną metodą *Reicha*. Tabl. V.

Oceniając na podstawie tablicy V i skorygowanej III poszczególne punkty w samym Rożdzeniu-Szopienicach i najbliższej okolicy, trzeba stwierdzić na podstawie przeciętnej wszystkich analiz, że do najmniej narażonych na działanie SO₂ należą pkt. 1 — podjazd z Dąbrówki ku Siemianowicom aż do szkoły na Burowcu. Pkt. 4 — podjazd pod tor kolejowy przy wjeździe do Katowic do Małej-Dąbrówki obok Huty Walter Croneck, Pawła i Bernhardiego. Pkt. 5a — okolica lecznicy hutniczej. Pkt. 12 — wyjazd z Wilhelminy ku Mysłowicom, pkt. 13 — Stawiska, i pkt. 14 — doły piaskowe na wschód od huty Saegera. W tych wszystkich punktach koncentracja SO₂ przeciętnie nigdy nie przekroczyła 12 — 15 gr. SO₂ na 1000 m³. Porównyując te punkty widzimy, że huty Gieschego nie mają na ogół znaczenia dla Małej-Dąbrówki.

Naturalny wał ziemny (pagórek na północ od Szopienic) wznoszący się łagodnym grzbieciem na przestrzeni 3 km. od Szabelni Mysłowickiej ku Dworowi w Dąbrówce 252 m. do 272 m. powyżej poziomu morza, odrzuca wiatry południowe i południowo zachodnie, nadając im kierunek wschodni i nie przepuszcza gazów, naogół poza siebie w dolinę Brynicy.

Do średnio nawiedzanych przy gazy punktów należą pkt. 3 — okolica od rozgałęzienia drogi ku Małej-Dąbrówce od szosy Mysłowickiej (Bagno), pkt. 5 — okolica apteki w Małej-Dąbrówce, pkt. 6 — okolica Jakobsona w Rożdzeniu i pkt. 16 — Szopienice miejskie. Stężenie SO₂ w tych punktach wynosiło przeciętnie między 15 a 17 gramów SO₂ na 1000 cbm.

Do najczęściej nawiedzanych przez SO₂ punktów terenu należą pkt. 2 — okolica szkoły na Burowcu, pkt. 7 — Prittwitz wzgl. Wildenstein-Segen, pkt. 8 — okolica dworca kolejowego pkt. 9 —

okolica gimnazjum komunalnego, szczególnie pkt. 10 — okolica urzędu gminnego nowego, pkt. 11 — okolica t. zw. „Murawy” i pkt. 15 na północ tuż za hutą Uthemanna. W tych wszystkich punktach przeciętnie ilość SO_2 waha około 20 gr. na 1000 m^3 .

Porównajmy wyniki otrzymane na terenie Śląska z ogłoszonymi w „Report of Investigations Nr. 3005 Bureau of Mines (Czerwiec 1930)” o zawartości dwutlenku siarki w powietrzu Pittsburga. (Podaję za „Brennstoff-Chemie” Jahrg. 1930 Heft 17, str. 363).

W Pittsburgu zawartość SO_2 w powietrzu, przeciętnie z całego roku wynosiła 0,46 gr. na 1000 m^3 . Najwyższą miesięczną przeciętną wykazał październik z zawartością 1,94 gr. SO_2 na 1000 m^3 . W tym miesiącu w dwu dniach (szczególniej mglistych) zaobserwowano najwyższą zawartość SO_2 3,19 gr. w 1000 m^3 w powietrzu. W innych miesiącach wynosiła przeciętna miesięczna SO_2 0,58 gr./1000 m^3 , w lipcu, do 1,02 gr. we wrześniu. Podczas 141 dni (46% dni badanych) leżała ilość SO_2 w powietrzu poniżej granic błędu metody, podczas 134 dni badanych (44%) wynosiła ilość 0,29 — 1,16 gr., a 29 dni (—,5%) 1,45 gr. na 1000 m^3 i wyżej.

Wyniki powyższe otrzymano metodą kolorymetryczną, którą uznaliśmy za nieściśłą, opierając się na badaniu Dra *Weissmanna*. Ażeby te dane porównać z naszymi, musimy je pomnożyć dziesięciokrotnie, ażeby w grubem przybliżeniu wyłączyć działanie kwasu azotawego. Otrzymamy wobec tego ilości jak poniżej:

Roczna przeciętna SO_2 1930	— 0,46 gr./1000 m^3 . X 10	— 4,6 gr./1000 m^3 .
Przeciętna z października 1930	— 1,94 gr./1000 m^3 . X 10	— 19,4 gr./1000 m^3 .
Najwyższe sumy SO_2	— 3,19 gr./1000 m^3 . X 10	— 31,9 gr./1000 m^3 .
Najwyższa przeciętna SO_2 z innych miesięcy	— 0,58 gr./1000 m^3 . X 10	
przeciętna z lipca 1930	—	— 5,8 gr./1000 m^3 .
Przeciętna z września 1930	— 1,02 gr./1000 m^3 . X 10	— 10,2 gr./1000 m^3 .
141 badanych dni (46%) okazały	— niewykazano SO_2 .	
134 „ „ (44%) „	— 0,29—1,16 gr./1000 m^3 . X 10	—
		— 2,9 — 11,6 gr./1000 m^3 .
29 badanych dni (9,5%) okazały	— 1,45 gr./1000 m^3 .	— 14,5 gr./1000 m^3 .

Zestawiając te ilości z wynikami u nas znalezionymi niestety trzeba by przyznać, że powietrze w Pittsburgu jest czystsze

aniżeli u nas na Śląsku, pomimo że w hutach naszych w okresie badań praca była już zredukowana do połowy.

Inne nasuwające się wyjaśnienia w tej sprawie pozostawię bez rozważania.

Jeżeli idzie o wpływ kierunku wiatru na stężenie SO_2 , to najgorzej dają się odczuwać wiatry zachodnie, południowo-zachodnie, mniej południowo-wschodnie.

Przy wiatrach południowo-zachodnich i zachodnich najwyższa ilość SO_2 z różnych punktów na całym terenie dochodziła do 40 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza, a najniższa 8,4 gr. SO_2 , 1000 m³. powietrza.

Przy wiatrach wschodnich najwyższe stężenie 33 gr. SO_2 na najniższe 5 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza.

Czy stnieje możliwość działania trującego SO_2 na faunę i florę?

Co do możliwości działania trującego SO_2 na mieszkańców badanego terenu można wykluczyć to przy prawidłowym toku ruchu w Zakładach Gieschego, jakkolwiek koncentracja często jest wyższa od tej, którą *Lehmann, Hess i Zangger* przyjmują jako dolną granicę szkodliwości (2 — 3 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza) działającą dopiero po upływie kilku godzin i to minimalnie, (*Brugsch, Kraus Spez, Pathol. Ther. Bd. IX.1/2*).

Inaczej jednak sprawa będzie się przedstawiać wtedy, jeżeli huty nie będą w stanie zużytkować SO_2 i ażeby nie zatrzymywać ruchu, będą SO_2 wypuszczały w powietrze. Nie ulega wątpliwości, że wówczas ilości SO_2 w powietrzu, zwłaszcza, jeżeli to się dzieje podczas cichych, ciepłych i wilgotnych dni, mogą w otoczeniu bliższem hut wzmoczyć się tak, że szkodliwość ich dla ludzi nie może podlegać wątpliwości. *Brugsch-Kraus* (l. c.) podaje, że ilości 1,4 do 1,7 gr. SO_2 na 1 m³. powietrza przy działaniu od $\frac{1}{2}$ do 1 godziny są niebezpieczne, a nawet śmiertelne. Oczywiście stężenie nie dochodzi do tego stopnia, ale ilości 60, 100 a nawet 200 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza i wyżej nie są wówczas niemożliwe i wykluczyć szkodliwego działania w tych razach nie można.

Na szczęście sam fakt wypuszczania SO_2 jest zdarzeniem wyjątkowym i wówczas kierownictwo prażalni blendy cynkowej

wykorzystuje wiatry, i tem samem stara się zapobiegać możliwości działania wyższych koncentracji SO_2 .

Statystyka zgonów w okolicach wchodzących tu w rachubę z okresu najintensywniejszej produkcji cynku, nie budzi żadnego podejrzenia w tym kierunku.

Ranzoni wykazał wprawdzie doświadczalnie, że nawet 100 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza przy działaniu przez miesiąc nie wywołało żadnych złych skutków. Tu jednak zdaniem mojem wchodziła przy jego badaniach w rachubę sprawa przyzwyczajenia.

Ogata i Lehmann twierdzą pomimo powyższych wniosków badań *Ranziniego*, że 90 gr., a nawet 60 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza nie jest obojętne dla człowieka nieprzyzwyczajonego. Osoby przyzwyczajone do SO_2 znoszą tę koncentrację dobrze, a przyzwyczajanie się do SO_2 przychodzi łatwo.

Wychodząc z powyższych danych toksykologicznych trzeba wyciągnąć wnioski następujące:

Możliwość działania SO_2 na ludzi. 1. W Nowej-Źsi i najbliższych okolicach, objętych badaniem, nie stwierdziłem na żadnym punkcie wyższego stężenia SO_2 ponad 5 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza, a więc SO_2 zbliża się chwilami do granic najniższych możliwości działania SO_2 na człowieka. Oczywiście, te cyfry mogą chwilowo być kilkakrotnie wyższe (godziny ranne, po rozgrzaniu ładunku, ale tylko przejściowo, a później stężenie SO_2 stale trzyma się powyższych niskich granicach.

2. Inaczej jednak sprawa ma się w Wełnowcu i Roździeńniu — Szopienicach. Tu już normalnie uzyskane ilości SO_2 przekraczały stężenie 5 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza, a wyjątkowowy kryto 40 gr. SO_2 na 1000 m³. powietrza na Murawie — Szopienicach.

Teren ten właśnie w powiecie uchodzi za duszący od SO_2 i dawał powód do częstych zażaleń ludności. Nie ulega wątpliwości, że chwilowe stężenia SO_2 na początku ładowania mogą być i napewno nieraz bywają przy niesprzyjających warunkach daleko wyższe, i dochodzi zapewne już do granicy działania nieobojętnego. Stężenia te są jednakże zawsze krótkotrwałe, a załeżeć będą od wielu czynników, o których jeszcze będzie mowa.

W każdym razie od huty Pawła do huty Saegera odległość w linii powietrznej, przebiegającej w kierunku wschodnio-południowo-wschodnim wynosi około 3 km. Gazy z kominów tych, tylko przy tym kierunku wiatru mogłyby się sumować, a przy najczęstszych na Śląsku wiatrach zachodnich, a zwłaszcza południowo-zachodnich sumowanie to nie następuje. Rozrzucone na tej przestrzeni gazy ulegają szybko rozcieńczeniu. Do rozcieńczenia gazów przyczynia się jeszcze i to, że kominy hut i kominy muflowe są dość wysokie.

3. Nieco odmiennie kwestje te wyglądają na terenie Wełnowca. Tutaj produkcja cynku odbywa się prawie w jednym punkcie wzdłuż drogi przebiegającej w kierunku południowo-południowo-wschodnim. Kilka dużych hal cynkowych wyrzuca wielkie ilości SO_2 , sumujące się ponad dachami, wąskim pasem ciągnące się po okolicy. Do tego przyczyniają się jeszcze rozległe częściowo żywe hałdy, wydzielające oprócz innych gazów również SO_2 .

Ilości SO_2 w 1 m^3 powietrza były tutaj przeciętnie tak wysokie jak na terenie zakładów Gieschego i dochodziły do 50 gr. SO_2 na 1000 m^3 powietrza. a więc były to znowu ilości, leżące w granicach, które *Ogata i Lehmann* określają jako nieobojętne. Huty cynkowe w Wełnowcu i prażalnia Schellera są jednak niezwykle korzystnie położone, bo tylko naogół rzadkie wiatry wschodnie, południowo wschodnie i północne, również nie częste, mogą skierowywać SO_2 na Wełnowiec i Katowice, a wszystkie inne wiatry skierują gazy na pustkowia niezamieszkałe. Jest charakterystyczną rzeczą, że skarg ze strony mieszkańców w Wełnowcu i notatek dziennikarskich, było zawsze mało.

**Znaczenie
temperatury
zewnętrznej
dla SO_2**

Co do wpływu, jaki posiadają poszczególne pory roku, a ściślej się wyrażając, temperatury, na sposób rozchodzenia się gazów kominowych, to do wysnucia jakichś wniosków, opartych na szerszych podstawach, nie zdążyłem nagromadzić materiału, bo analizy, przeprowadzone w styczniu i przy 3°C dały wprowadzić niskie ilości SO_2 na terenie Szopienic — Rożdżenia, ale to zależało raczej od kierunku wiatrów, które gazy parły w kierunku południa i nieco na zachód, w okolice niezamieszkałe.

Przyjąć jednak trzeba, że gorące gazy, wychodząc z kominów okazują tendencję do ulatniania się w górę, gdzie następuje dopiero wyrównanie czynników fizycznych gazów, poczem SO_2 jako cięższy będzie opadał ku dołowi, jednak już nie w pobliżu hut, tylko w dalszym promieniu.

W okresie jesiennym wczesnym i późnym gazy nie posiadają tendencji do ulatniania się zbyt ku górze, a tem mniej jeszcze w lecie i wówczas SO_2 opada w krótkim promieniu.

Wpływ pogody na SO_2 Co do stanu pogody, to przy pogodzie wartości SO_2 dla miejscowości w bliskim otoczeniu hut były niższe, aniżeli przy gęstej mgie, niskiem zachmurzeniu lub deszczu.

Rola wiatru dla SO_2 . Nie ulega wątpliwości, jak to wykazały obserwacje w czasie badań, że wiatr i jego siła odgrywają niepoślednią rolę przy rozdzielaniu się gazów, jednak z pewnem zastrzeżeniem. Wiatry jednokierunkowe w wyższych warstwach atmosfery, tracą swój charakter u dołu, na wysokości dachów, zabudowań wyższych, naturalnych wzniesień, jak hałdy, obniżenia, doły powstałe po wybraniu piasku do zamułki, nasypy kolejowe, koryto Rawy i tu stają się zupełnie innemi co do kierunku i siły. Pamiętać trzeba o tem, że waga 1 ltr. SO_2 wynosi 2.9266 mgr., a powietrza tylko 1.2928 mgr., to znaczy, że SO_2 jest dwa razy cięższy od powietrza, i dlatego podczas ciszy opada w dół i trzyma się uporczywie w dołach pomiędzy domami, zbiera się w większych ilościach wzdłuż ścian wysokich domów, np. w Roździenu. O ile wiatr dmie prostopadle do ściany, gromadzi się na stokach hałd, np. przy zachodniej ścianie hałdy kopalni Hillebrand w Nowej-Wsi, albo przy naturalnym grzbiecie ziemi na północ od Szopienic, t. zw. Murawie, gdzie przy wiatrach południowych i południowo-wschodnich wzgl. południowo-zachodnich gazy gromadzą się w większej ilości pomimo, że różnica w poziomie wynosi zaledwie 10 m.

Znaczenie wiatrów dla SO_2 Inaczej jednak co do siły wiatrów. Słabe wiatry wzgl. t. zw. cisza jest dla rozpraszania się gazów korzystna, wiatry, a zwłaszcza silniejsze, są bardzo niekorzystne. Silny wiatr załamuje dym tuż ponad wylotem kominu, i gwałtem ściąga go w dół. Ponieważ wiatr po-

między budynkami i bezpośrednio ponad terenem, zmienia kierunki zależnie od oporów, które napotyka, roznosi dokładnie SO_2 pomiędzy budynkami i ulicami, gdzie też z powodu zmniejszania się szybkości prądu SO_2 może się nagromadzić w większych ilościach, tak, że może już nie tylko działać na zmysł powonienia, ale nawet drażniąco na błony śluzowe.

Badania powyższe na wschodnim terenie powiatu wykazały mi jednak niezbicie, że nie można tych ilości gazów na terenie badanym, które wykazano, przypisywać wyłącznie hutom.

SO_2 przychodzi w wielkich masach na teren badany z obrębu Wielkich Katowic (Huta Kunegundy), z parowozowni i obrębu kopalni w Mysłowicach, a wreszcie zalewa tereny wschodnie SO_2 z powiatu będzińskiego (Huta Katarzyna). Cały teren pomiędzy Brynicą od wschodu, terenem kolejowym ku Sosnowcowi i od południowego wschodu, Szopienicami i Roźdzeniem od południa i Małą Dąbrówką od północnego zachodu jest przy sprzyjających wiatrach nawiedzany przez dymy z Zagłębia Dąbrowskiego.

Wilgotność powietrza i stan barometru nie zdają się wywierać praktycznie wpływu na koncentrację SO_2 i w przebiegu badań wpływu ich na opadanie SO_2 nie mogłem się nigdzie dopatrzyć. Wyjątek stanowią mgły, kiedy SO_2 osiada na kropłach mgły i powstaje kwas siarkawy, co się bardzo przykro odczuć daje jesienią i wiosną.

SO_3 Na terenie działania gazów z hut Gieschego badano równolegle gazy na obecność bezwodnika kwasu siarkowego (SO_3). Próby nastawiono w środku Roźdzenia o 400 m. od huty Bernhardiego w kierunku północno-wschodnim, około dworca kolejowego w Szopienicach, o 500 m. na wschód od powyższej huty i przy szybie Prittwitz, o 500 m. na południe od huty Bernhardiego.

Badania w tych miejscach wykazały od 0,032 gr. na 1000 m³. do 0,965 gr. na 1000 m³., a więc ilości, które dla zdrowia ludzi i zwierząt również nie odgrywają roli.

H_2S Badania chemiczne gazów nad balonami, uchodzących przez kapy do kominów muflowych wykazało we wszystkich wypadkach obecność H_2S (siarkowodoru), a w połowie wypadków As H_3 (arsenowodoru). Gazy te wykazano jed-

nak tylko jakościowo, ilościowo oznaczyć ich nie usiłowano z powodu nieznacznych ilości.

HFI - PH₃. Na obecność fluorowodoru HFI i fosforowodoru PH₃ nie zwracano uwagi przy badaniu wobec zapewnienia kierownictw hut, że surowiec tak krajowy jak zagraniczny, używany do produkcji w hutach, pierwiastków tych w połączeniach nie zawiera. Na szczególniejszą uwagę zasługiwałby jednak fluorowodor, który jako wysoce niebezpieczny związek lotny, mógłby posiadać znaczenie toksyczne, to też Prof. *Storm von Leeuwen* nie wyklucza możliwości jego roli, w działaniu trującym mgły katastrofalnej w grudniu 1930 w okręgu przemysłowym na południe od Leodjum (*M. Med. Wochenschr.* Nr. 2 — 1931 i *Chem-Ztg.* Nr. 7 1931).

Kurz
w dymie. Analiza pyłu, odchodzącego w hucie Hugona nad balonami przez kapy wykazała przy różnych badaniach zawartość 0,02+ mgr. Pb, 0,0096 mgr. Pb, 0,0069 mgr. Pb, 0,014 mgr. Pb, pewną ilość wolnego węgla, np. w niektórych analizach 0,29 mgr. C, 0,14 mgr. C, a w jednym przypadku 0,0004 mgr. As.

Wszystkie te cyfry odnoszą się do 1 litra powietrza przy 0° i 760 mm. ciśnieniu barom.

W Wełnowcu oznaczono pył zapomocą poprzednio wspomnianego filtra kwarcowego na terenie około hut, przyczem na 1 m³ powietrza wykazywano przeciętnie od 1 do 2 mgr. pyłu. Nie badano dalej jego składników ze względu na bądźco bądź niełatwą analizę, ale i tu przyjąć możemy bez zastrzeżeń, że skład jego będzie podobny jak i w hucie Hugona, a więc będzie zawierał ślady ołowiu, cynku, resztki popiołu i węgiel.

Badanie pyłu w halach prażalnych w hucie Schellera wykazało ilości wyższe, bo wynosiły od 2,5 do 4,5 mgr. pyłu na 1 m³ powietrza. Zawartości procentowo nie wydzielono.

Podobne badania pyłu przeprowadzono na hutach Gieschego wykazały w odległości 850 m. od kominów 1 mgr. pyłu na 25 m³ powietrza, pył składał się wyłącznie z węgla. Na terenie hutniczym tuż przy kominach znaleziono 3 mgr. pyłu na 25 m³ powietrza, w tym pyłe można było wykazać ślady cynku.

Jeżeli się te ilości pyłu zestawi z ilością, spotykaną w innych gałęziach przemysłu, to opinia dla pracy w badanych hutach cynku nie wypadnie niekorzystnie, bo przecież w powietrzu atmosferycznym spotyka się pyłu	0,5 mgr. na 1 m ³ .		
w pokoju mieszkalnym i dziecinny	1,6	"	"
w laboratorjach	1,4	"	"
w zakładach rzeźbiarskich i kamieniarskich (półotwarte)	8,7	"	"
w przędzalniach od 7,0 —	20,0	"	"
w tartakach od 15,0 —	17,0	"	"
w młynach 4,4 — 22 — 28 —	47,0	"	"
w odlewniach żelaza, na początku pracy	1,5	"	"
w dalszych okresach pracy, ale przy niewielu robotnikach	12,0	"	"
w polerowniach żelaza	71,7	"	"
w fabrykach tytoniu od 16	72,0	"	"
w fabryce butów filcowych	175,0	"	"
w cementowniach podczas pracy	224,0	"	"
a przy spoczynku	130,0	"	"
na bunkrze węglowym przy pracy nawet	2289,0	"	"

(Tabela wedle badań *Hessego-Dinglers* Polytechn. Journal 1881 i Ahrens-Arch. für Hygiene 1921, i uzupełnione wedle *F. Koelscha* Physiologie und Hygiene der Arbeit).

Niebezpieczeństwo ołowicy. Próby na pył w halach cynkowych były wykonywane w czasie, gdy ładowanie było już daleko posunięte, bo w czasie nakładania mufls surowcem (godzina 4 rano). wówczas ilości pyłu są znacznie większe. Pył w halach cynkowych posiada jednak znaczenie inne, jak np. w odlewniach żelaza, bo przez wysoką zawartość ołowiu w swym składzie prowadzi do ołowicy, i jedynym środkiem, który mógłby to niebezpieczeństwo skutecznie zwalczyć, jest przestrzeganie przepisów, polegających na zwilżaniu materiału.

Pył poza zakładem nie ma znaczenia i nie znamy zatruc ołowiem, któreby powstały przez zatrucie pyłem, zawierającym, ołów, poza miejscem pracy.

Działanie
gazów SO_2
na florę.

Zrozumiałe jest, że SO_2 wydzielający się już dziesiątki lat i opadający na teren kilku kilometrów od źródła, mógł zmienić odczyn gruntu i nagromadzić w glebie większe ilości siarki, nie obojętne dla wzrostu roślin i w ogólności dla flory lokalnej. Duże ilości SO_2 w powietrzu w okresie największego rozrostu rośliny a więc od kwietnia do sierpnia są szczególnie szkodliwe, zwłaszcza przy działaniu dziennym. Badanie *Wislicenusa* prowadzone w tym kierunku systematycznie przez kilka lat, pozwoliły określić dokładnie stężenia SO_2 , wpływające szkodliwie w sposób chroniczny lub ostry na rozwój sosny (*Zeitschrift für angewandte Chemie* — Heft 28 vom 9.7. 1991). Koncentracja SO_2 $1/500000$, to znaczy $0,0002\%$ objętościowych, przy działaniu trwałem i we względnie wilgotnem powietrzu wywoływała na młodych sosnach szkody przewlekłe dopiero po upływie rocznego okresu wegetacyjnego. Koncentracja SO_2 $1:100000$, to znaczy $0,001\%$ objętości przy trwałem działaniu wywoływały już szkody po kilku tygodniach. Koncentracja SO_2 $1:10000$ to znaczy $0,01\%$ objętości jest już wysoce niebezpieczna dla sosny i zabija ją w ciągu kilku dni.

Według *v. Brehmera* SO_2 w rozcieńczeniu $0,025\%$ nie wywiera wpływu na kartofle, $0,04\%$ natomiast działa szkodliwiej na kartofle aniżeli HCL . Co do CO , to dopiero 10% koncentracja działa na rośliny szkodliwie. Sadze szkodzą roślinom mało.

Inne gazy szkodzą roślinom przy działaniu nagłym w następującej kolejności: kwas solny, kwas siarkowy, chlor, fluorowodor, fluorowodorek krzemu, Kwas krzemowo-fluorowodorowy, w roztworze $n/200$ działał na jodłę i sosnę nadzwyczaj gwałtownie, tak że już po 17 opryskiwaniach drzewa po kilku dniach widocznie chorowały i ginęły.

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE VERUNREINIGUNG DER LUFT DURCH SO_2 IM REVIER DER ZINKINDUSTRIE DER SCHLESISCHEN WOJEWODSCHAFT (KATTOWITZER GEBIET).

V o n

Dr. K. SĘCZYK.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die im Kattowitzer Industriegebiet der Wojewódschaft Schlesien in den Jahren 1930 und 1931 durchgeführten Untersuchungen über den Grad der Luftverunreinigung durch den Hüttenrauch, speziell Schwefeldioxyd SO_2 in der Zeit des beinahe vollen Betriebes in der Hugohütte in Antonienhütte (Wirek — Nowa Wieś), den Hohenloheschen Zinkhütten in Hohenlohehütte (Wetnowiec) und in den Blei — und Zinkhütten der Giesche Spółka Akcyjna Walter Croneck und Paulshütte in Eichenau (Mała Dąbrówka), Recke — und Bernhardihütte, Utheman und Saegerhütte in Rosdzin — Schoppinitz (Roździeń — Szopienice) führten zum nachstehenden Ergebniss.

Zur SO_2 Bestimmung hat man sich der bekannten Reichschen Methode bedient, da die amerikanische kolorimetrische Modifikation der originellen Reichschen Methode gegenüber, wegen der störenden Wirkung der Nitrose-Gase sich als mangelhaft erwiesen hat.

Die SO_2 Verunreinigung der Luft in den Zinkhallen ist geringer als in der nächsten Umgebung ausserhalb der Hallen, da es draussen zur Kumulierung der Muffelgase und des Schornsteinrauches kommt.

SO_2 Konzentration in den Hallen hat sich zwischen 8,6 mgr. und 30 mgr. pro cbm. gehalten, wobei die SO_2 Konzentration ausserhalb der Hugohütte sich eigentlich auf derselben Höhe hielt, dagegen in Hohenlohehütte wegen der ungünstigen Verhältnisse, die eine Kumulierung der Gase erlauben, bis auf 50 mgr.

pro cbm. steigen konnte, Durchschnittsmengen der SO_2 Konzentration in Hohenlohehütte betrugen 20 bis 30 mgr. pro cbm.

Die ersten Untersuchungen auf dem Gebiete der Giesche Spółka Akcyjna in Eichenau (Mała Dąbrówka), Rosdzin (Różdzeń) und Schoppinitz (Szopienice) — wobei die kolorimetrische SO_2 Bestimmungs-Methode angewandt wurde — zeigten cirka zehn mal geringere Werte, als wir es erwartet hatten. Die Anwendung der Reichschen Methode wie in Hohenlohehütte bestätigte vollends unsere Anschauung, dass die kolorimetrische Bestimmung wegen der störenden Einwirkung der Nitrose-Gase unbrauchbar ist. Sie wurde verworfen und weitere Untersuchungen sind nur mit der Reichschen Methode durchgeführt worden. Es hat sich dabei herausgestellt, dass in der Umgebung der Giesche Anlagen die SO_2 Konzentration eigentlich selten 20 mgr. pro cbm. überstieg. Dies lässt sich nur dadurch erklären, dass die Giesche Anlagen sich in der Richtung von Westen nach Osten auf einer Streke von ca. 3 km ziehen, und die am meisten herrschenden Winde Südwest, Südwest-West und Südost eine Möglichkeit haben SO_2 auf einer breiten Fläche zu verteilen, wobei es nirgends zur Kumulierung des SO_2 kommt. In Hohenlohehütte stehen die Anlagen dicht nebeneinander entlang der Strasse von Süden nach Norden und dies begünstigt die SO_2 Ansammlung auf einem schmalen Gebiet mit hoher Konzentration.

Wenn wir unsere Ergebnisse mit denen in Pittsburg (Report of Investigations Nr. 3005, Bureau of Mines, Juni 1930) zusammenstellen wollen, müssen wir die amerikanischen Ergebnisse unserer Erfahrung nach wegen der störenden Wirkung der Nitrosegase ca. 10 mal höher schätzen. Aber auch dann sind die Ergebnisse in Amerika günstiger als auf unserem Gebiete. Wir kennen nicht den dortigen NO Gehalt der Luft, und dieser kann einen gewaltigen Einfluss auf die SO_2 Bestimmung mittels der kolorimetrischen Methode haben.

Was die Windrichtung betrifft, so sind die am meisten auf unserem Gebiete vorkommenden Südwest — West und weniger die Südost Winde für unsere Wohngebiete von Bedeutung. Für Kattowitz speziell — mit Rücksicht auf Hohenlohehütte — sind die scharfen aber ziemlich seltenen Nordwinde unangenehm.

Die toxische Wirkung des SO_2 auf die Fauna und speziell auf die Bevölkerung lässt sich nicht nachweisen.

Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass der oberschlesische polnische autochtone Volksstamm des Industriegebietes im Vergleich mit dem Oberschlesier aus dem Ackerlande etwas verkümmert aussieht. Ob die Ursache dieser Erscheinung in der schweren Arbeit (meistens seit dem 15 — 16 Lebensjahre berufstätig), schweren Lebensverhältnissen, unrichtiger Ernährung oder in der Einwirkung der „Industrieschädlichkeiten“ — speziell der schädlichen Gase — zu suchen ist, diese Frage lässt sich vorderhand nicht lösen. Jedenfalls liegen die gefundenen SO_2 Konzentrationen nicht selten an der Grenze, welche von Lehmann, Hess und Zangger als schädliche Grenze angesehen wird. Die Morbidität im Bereiche der Hüttengaseinwirkung scheint prozentual nicht grösser zu sein als im reinen Kohlenrevier.

Anders verhält sich die Sache mit der Flora. Waldbeobachtung beweist die schweren Folgen der langandauernden SO_2 Einwirkung. Einige Kilometer im Umkreise der Zinkhüttenindustrie sieht man keine richtig wachsenden Nadelbäume. Die Einwirkung auf die Jahrespflanzen in Getreidekultur und im Gartenbau scheint dagegen nicht allzuschwer zu sein. Barometerstand, Feuchtigkeitsgrad und Temperatur besitzen keine Bedeutung für die Verbreitung des SO_2 in der Umgebung, ausschlaggebend bleibt immer die Windrichtung. Terrainunebenheiten — schon in der relativen Höhe von 10 — 15-m verursachen grössere Stauungen des SO_2 infolge seines hohen spezifischen Gewichtes. Beimengungen anderer schwertoxischen Gase wie Arsen — und Phosphorverbindungen kommen im Hüttenrauche nur in solcher Verdünnung vor, dass sie jede toxische Wirkung dadurch verlieren. Fluorverbindungen in den in Oberschlesien verarbeiteten Erzen kommen nicht vor.

Dies Ergebnis entspricht der normalen SO_2 Entweichung aus den Anlagen. Vollkommen anders wird sich die Sache verhalten, wenn die Werksleitungen wegen Mangel an Absatz der Schwefelsäure absichtlich volle SO_2 Mengen in die Luft entweichen lassen, wodurch bestimmt schädliche Konzentrationen entstehen können.

Dieses Problem soll gesetzlich erfasst werden.

Treść zeszytu 3-4. Sommaire.

<i>Artur Ber.</i> Przebieg infekcji bangowskiej u myszy białych. — L'inoculation de la souris blanche avec le bacille de Bang.	171
<i>Dr. Julian Walawski.</i> Badanie odruchu Rossolimo metodą graficzną.—Recherches sur le réflexe Rossolimo par la méthode graphique	234
<i>H. Hryniewiczówna i A. Ławrynowicz.</i> Wpływ temperatury pasteryzacji na liczbę bakterij w mleku. — L'influence de la température de pasteurisation sur le nombre de bactéries dans le lait.	243
<i>Dr. Irena Doberska-Mayowa.</i> Zastosowanie metody Skara do obliczania bakterij w mleku. — Valeur pratique de la méthode de Skar pour la détermination de nombre de bactéries dans le lait.	246
<i>Abs. med. Jerzy Szulc.</i> Wpływ stanu napięcia układu autonomicznego na krzepliwość krwi człowieka. — Influence de tension du système autonome sur la coagulation de sang chez l'homme	253
<i>Dr. Henryk Sikorski.</i> Działanie pituitryny wprowadzonej do płynu mózgowo-rdzeniowego na czynność nerek. —Influence de la pituitrine introduite dans le liquide céphalo-rachidien sur l'action des reins	267
<i>Dr. Sęczyk Karol.</i> Wyniki badań nad zanieczyszczeniem powietrza dwutlenkiem siarki (SO ₂) w rejonie przemysłu cynkowego województwa śląskiego (powiatu katowickiego). — Résultats des recherches sur la pollution de l'air par SO ₂ dans la région des usines de zinc dans le département de Silésie (district de Katowice).	296

Redaktorzy i wydawcy: **L. Hirszfeld, M. Kacprzak i Z. Szymanowski.**
