

BIOLOGJA LEKARSKA

Wydawana pod kierunkiem Dr. S. OTOLSKIEGO

Rok XIII. — Nr. 4

Lipiec 1934

WITAMINY I AWITAMINOZY

podał

I.

A. THIROUX.

Pogląd ogólny na witaminy A, D, i E.

WSTĘP.

W jednym z numerów Biologii Lekarskiej (1932.1.1—52), podaliśmy niezmiernie ciekawą pracę o witaminach „Obecny stan zagadnienia o witaminach”, napisaną przez panią R a n d o i n, kierowniczkę pracowni fizjologii odżywiania przy Szkole Wyższych Studjów w Paryżu, znaną ze swych prac nad witaminami, której zostało zlecone przygotowanie międzynarodowych wzorców standardowych witamin.

Jeżeli powracamy do zagadnienia tego dopiero teraz, pomimo doskonałego wyświetlenia zagadnienia przez Panią R a n d o i n i jej współpracowników, to dlatego, że chcielibyśmy zagadnienie to oświetlić ze strony lekarskiej, aby przekonać nielicznych wprawdzie jeszcze sceptyków o tak zwanem zagadnieniu awitaminozy.

Należy podkreślić, zgodnie z poglądami R a n d o i n, że chociaż ostre przejawy awitaminozy ustąpiły, to jednak spotyka się je w postaci osłabionej, w stanach przewlekłych, skrzyżowane między sobą, o różnem nasileniu a przez to trudne do wykrycia.

Praca niniejsza ma na celu wyjaśnienie pewnych zagadnień których znaczenie przekraczało ramy zainteresowania lekarskiego i przedostało się do zagadnień publicznych, jak np. zagadnienie przygotowania mąki lub chleba, jak również zagadnienie mleka, jako sztucznej odżywki dla noworodków. To ostatnie zagad-

nienie staje się coraz ważniejsze w naszych czasach, gdyż należy stwierdzić, że kobiety, karmiące swe dzieci piersią należą do wyjątków.

Jednocześnie staraliśmy się wyjaśnić co należy rozumieć pod jednostką biologiczną dla danej witaminy, zwłaszcza od czasu, kiedy Liga Narodów postanowiła w roku 1931 ustalić takie jednostki, a producenci środków lekarskich poczęli posługiwać się tem wyrażeniem dla określenia jakości produktu; wymaga to ze strony lekarza kilku podstawowych wiadomości, aby wiedział co pod tem mianem należy rozumieć.

Dla łatwiejszego zrozumienia na początku posługujemy się zarysem badań chemicznych i biologicznych, dokonanych w tej dziedzinie przez licznych autorów, wśród których na pierwszym miejscu należy postawić panią Rando in i jej współpracowników. Jednocześnie oddajemy należny hołd liczным biologom francuskim, amerykańskim, angielskim, holenderskim i innym, których prace wymienione w niniejszym przeglądzie pozwolą czytelnikowi zorjentować się w niezmiernie ciekawem zagadnieniu awitaminoz niewyraźnych, często trudnych do wykrycia.

ROZDZIAŁ I.

ZABURZENIA, BĘDĄCE NASTĘPSTWEM BRAKU WITAMIN W POKARMACH.

Witaminy są to ciała, które w niezmiernie małych dawkach działają na wzór zaczynów, przyczyniając się do przemiany i przyswojenia złożonych połączeń organicznych oraz soli mineralnych, wchodzących w skład pokarmu. Witaminy są niezbędne do rozwoju i podtrzymywania przy życiu tkanek i komórek, jak również do utrzymania w stanie czynnościowym różnych zespołów organów ciała zwierzęcego.

Na początku uważano, że brak jakiegokolwiek witaminy wywołuje jedną lub nawet więcej ściśle określonych chorób. Tak więc witaminę A niekiedy określano, jako witaminę przeciwkseroftalmiczną, witaminę B — nazywano również przeciw-

neuretyczną, witaminę C — jako przeciwgnilcową, wreszcie witaminę D — jako środek przeciwkrzywicy. Z jednej strony ten sposób określania rodzaju witaminy najbardziej może znany i najbardziej podkreślający brak witaminy, ma ujemne strony, gdyż zwraca uwagę na jeden objaw poszczególny, pozostawiając w cieniu szereg zaburzeń niekiedy nawet nierozpoznanych, nie dochodzących do postaci klasycznych i powszechnie znanych, a tem nie mniej zaburzeń będących następstwem większego lub mniejszego braku witaminy.

Jednocześnie, według dawnych przyzwyczajęń, opisywane są objawy, które nosząc pewną nazwę, starają się objaśnić, że ta lub inna tkanka lub śluzówka jest w stanie zapalnym lub też przedstawia pewne zaburzenia: np. zapalenie oskrzeli, zapalenie jelit, niewydolność nerkowa, kamienie nerkowe lub wątrobowe i t. p. nie podając jednocześnie przyczyn, któreby wyjaśniały powstawanie powyższych zaburzeń, zwracając jedynie uwagę na różnice ciepłot, jak to ma miejsce w stanach zapalnych, lub też przyjęcie jakichkolwiek pokarmów, posiadających reputację trudno strawnych.

W niektórych cierpieniach doszukiwano się drobnoustrojów lub też zaburzeń trawiennych, oddechowych, przyczem znajdowano najczęściej pospolite drobnoustroje jak *bacterium coli*, *staphylococcus*, *enterococcus*, *diplococcus catharrhalis*, *spirochetes* (w ropniach przyzębowych) i t. p. Są to wszystko pasorzyty wtórne, które atakują źle odżywiany naskórek lub nabłonek, wskutek czego następuje owrzodzenie i w ten sposób należy sobie tłumaczyć działanie infekcyjne nawet mało jadowitych drobnoustrojów, związane prawie ze wszystkimi postaciami awitaminoz.

Choroby wynikłe z braku witamin, poza pewną liczbą postaci ściśle określonych, jak np. kseroftalmja, beri-beri, gnilec i krzywica w wielu przypadkach występuje pod postacią niewyraźną i zdecydowaną, są przeto mało znane przez większość klinicystów. Nie należy dziwić się, że, jak to stwierdza w swym raporcie z roku 1932 *Medicale Research Council*¹⁾

¹⁾ *Medical Research Council. — Vitamins A survey of present knowledge. London. 1932. 227.*

wśród świata lekarskiego panuje pewien sceptycyzm w odniesieniu do znaczenia witamin w pokarmie ludzkim. Należy podkreślić że w wielu przypadkach trudno jest stwierdzić awitaminozę, zwłaszcza niewyraźną i niezupełną. Nie od rzeczy więc będzie zapoznać się z licznymi pracami, poświęconymi temu zagadnieniu, które zostały ogłoszone w ciągu ostatniego 10-cio lecia.

Mouriquand²⁾, który jeden z pierwszych zwrócił uwagę na znaczenie witamin w życiu, zaznacza, że zboczenia w odżywianiu przechodzą przez cztery stadia: 1) stadium niewidoczne, wyraźnie ukryte, w którym stwierdzenie zaburzeń jest niezmiernie trudne, o ile jednostka nie natrafi na pewien czynnik, któryby stwierdził to zaburzenie; 2) stadium niewyraźne, w którym spostrzega się bardzo słabe objawy kliniczne, dające się potwierdzić przy pomocy bardzo dokładnych i długotrwałych badań; 3) stadium potwierdzające, w którym objawy są wyraźne, wreszcie 4) stadium niewyleczalne, w którym podawanie brakującej witaminy nie prowadzi do wyleczenia. Pewną trudność rozpoznawczą spotyka się wskutek tego, że różne witaminy wywołują szereg drobnych zjawisk, a nawet zaburzeń, podobnych do siebie, jak np. osteoporoza (zgałbienie kości), będące wynikiem awitaminozy A i awitaminozy C, zaburzenia w naskórku ust, stwierdzane zarówno przy awitaminozie E, jak i przy braku czynników podtrzymujących komórkę i witaminy B, wreszcie zaników jąder, będących następstwem braku czynników A, B i E. W innych znów przypadkach spotyka się mieszane awitaminozy i tem też należy tłumaczyć, dlaczego w niektórych przypadkach tran daje lepsze wyniki lecznicze niż ergosteryna naświetlana; tran bowiem posiada wpływ przez swą witaminę A na rozrost dziecka, a przez swą witaminę D na przemianę wapniową i utrwalenie wapnia w kościach.

W krajach zachodnich zaburzenia na tle awitaminozy nie wywołują najczęściej poważnych objawów i są przeważnie niewyraźne, nie tak jak to się spostrzega w krajach dalekiego wscho-

²⁾ Mouriquand — Du stade inapparent au stade d'incurabilité des dystrophies alimentaires. Bull. Acad. de Med. 1932.

du i Afryki Podzwrotnikowej wśród ludów biednych, gdzie objawy braku tego spostrzega się dosyć często. Przemysł mając na celu przygotowanie pokarmów pod postacią najbardziej zachęcającą i przystosowaną do wyrafinowanych gustów środowiska kulturalnego, przy pomocy niezmiernie złożonych procesów doprowadził do tego, że posiadamy obecnie mąkę niezmiernie białą, którą można konserwować daleko dłużej, czego wymaga centralizacja nowoczesnej pracy; jednocześnie procesy te usunęły z niej czynniki najbardziej odżywcze. Aby oczyścić oleje roślinne i zrobić z nich produkty bez swoistego smaku, usunięto witaminy. Przyczyny ekonomiczne starają się tłuszcami temi zastąpić, daremnie zresztą, masło i tłuszcze zwierzęce, będące doskonałymi źródłami cennych witamin. Mleko krowie, którego nadmierna produkcja doprowadziła do konieczności odżywiania bydła, znajdującego się w pobliżu wielkich miast w zamkniętych oborach, resztkami pokarmów i burakami, nie zawiera w sobie tych witamin, jakie krowa pobiera wraz z pokarmem na łąkach i pastwiskach. Jedynie dzięki spożywaniu świeżych owoców, świeżych jarzyn, ryb i mięsa, ludność zachodu unika ciężkich postaci awitaminozy. Pokarmy nasze prawie zawsze wykazują pewien brak witamin, zwłaszcza w zimie. Niewyraźne awitaminozy są wśród naszej publiczności tak częste, że bez przesady można powiedzieć, że większość przewlekłych schorzeń oraz codziennych drobnych zaburzeń, spostrzeganych wśród ludności cywilizowanej, należy położyć na karb niedostatecznej ilości witamin.

Inną przyczynę awitaminoz spostrzega się podczas niektórych chorób ostrych lub też przewlekłych, w następstwie zbyt surowej diety. W przeważającej ilości przypadków dieta polega na ograniczeniu ilości pokarmów; najmniej szkodliwa jest tak zwana dieta mleczna, naturalnie o ile mleko jest nie fałszowane i nie podlega uprzednim przeróbkom sterylizacyjnym, działającym zabójczo na witaminy.

Jajka pomimo szeregu ujemnych stron, a zwłaszcza zdolności anafilaktycznych swoistych dla białek, są właściwem źródłem szeregu witamin i oddają dużą usługę przy układaniu pokarmów. Zbyt obfite podawanie potraw mącznych

przyczynia się do występowania awitaminoz, które utrudniają powrót do zdrowia i przedłużają nieskończenie okres ozdrowieńczy. W przeważającej ilości przypadków diety dla chorych nie zawierają ani jarzyn, ani świeżych owoców, posiadających witaminy przeciwnilcowe, jak również nie zawierają one tłuszczów, będących źródłem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach. Crohn i Rosenberg ogłosili dwa przypadki zaburzeń jelitowych, w których chorzy, będący na diecie wyłącznie rosółowej lub kleikowej, zapadli na oczy, przy czym cierpienie to było zbliżone do kseroftalmji i zniknęło natychmiast po przejściu na właściwą dietę³⁾.

Autorzy ci zwracają uwagę na konieczność dodania do takich diet pokarmów, zawierających duże ilości witaminy A, zwłaszcza jeżeli z tych lub innych przyczyn leczniczych należy usunąć z diety tłuszcze i jarzyny, będące głównym źródłem czynnika A. Znany jest przypadek dotyczący funkcjonariusza kolonialnego, który wskutek kataru kiszek od wielu lat był na ścisłej diecie. Funkcjonariusz ten niedawno uległ wypadkowi i złamał górną nasadę kości piszczelowej, przyczem stwierdzono *osteoporosis*, spostrzegany jedynie u starców. Rodzaj złamania nie mógł stać w związku z wiekiem chorego i należy go sobie raczej wytłumaczyć jako następstwo zmian kostnych, wynikłych z braku witamin A i C. Braki w odżywianiu u dzieci zwłaszcza we wczesnym okresie dzieciństwa, związane z tak często spotykaniem zaburzeniami żołądkowymi, mogą doprowadzić do wyników bardzo poważnych, gdyż trwając dłużej mogą odbić się ujemnie na rozwoju i tym sposobem wpłynąć na dalszy przebieg życia osobnika. Mellanby⁴⁾ opisuje przypadek 9-cio letniego dziecka, leczonego naskutek zapalenia jelit, dietą z usunięciem tłuszczów, a następnie i jarzyn; dieta tego chorego składała się prawie wyłącznie z chleba i rosółu. W 19-tym roku życia u dziecka tego stwierdzono daleko posunięte zmiany rachityczne w obu kończynach dolnych, zaburzenia w uzębieniu, wypadaniu zębów, wreszcie drobno rozsiane wybroczyny pod-

³⁾ Crohn and Rosenberg. — *Journ. Amer. med. As.* 1924. 326.

⁴⁾ Mellanby. — Deficiency diseases with special reference to rickets. *Brit. Med. Journ.* 1924. 895.

skórne. Zaburzenia te ustąpiły z chwilą zmiany diety, jednak pozostawiły za sobą ataki tężyczki, niezależnie od zmian w układzie kostnym i uzębieniu.

Przypadki wyżej przytoczone spostrzega się rzadko. Kseroftalmję, gnilec lub krzywicę spostrzega się również stosunkowo rzadko, jako następstwo przejściowych awitaminoz, będących wynikiem zbyt długiego odżywiania bezwitaminowego. Dieta zalecana chorym winna być obmyślana, przyczem nie należy zapominać, że chociaż dieta łatwo strawna i dająca mało odpadków, przyczynia się do poprawy zwłaszcza u chorych z zaburzeniami trawiennymi, to jednak nie należy zapominać, że dłuższe podawanie pokarmów, pozbawionych witamin, prowadzi najczęściej do przewlekłych zaburzeń, z których chory nie potrafi wyjść. Aby zdać sobie sprawę z działania witamin, należy zapoznać się z każdą z nich oddzielnie, chociaż objawy awitaminozy poszczególnych witamin dają objawy wspólne dla wielu innych, jak również, awitaminozy często łączą się w poszczególnych przypadkach chorobowych. Trudności rozwiązania zagadnienia dadzą się usunąć jedynie na drodze dokładnego poznania każdej witaminy oddzielnie.

Podział witamin został uskuteczniiony według ich cech chemicznych i rozpuszczalności. Jedne rozpuszczają się w tłuszczach i ta grupa witamin nosi nazwę witasteryn, inne natomiast rozpuszczają się w wodzie i noszą miano właściwych witamin.

Do witasteryn zalicza się:

- 1° Witaminę A, witaminę przeciwkseroftalmiczną, wpływającą na rozwój młodych stworzeń.
- 2° Witaminę D, lub witaminę przeciwkrzywiczą.
- 3° Witaminę E, lub witaminę reprodukcyjną.

Do witamin rozpuszczalnych w wodzie należy zaliczyć:

- 1° Witaminę B, w której należy rozróżnić dwa czynniki: czynnik przeciwnerwowy B₁ i czynnik podtrzymujący życie komórkowe B₂, który łączymy, zgodnie z pewną liczbą autorów, z czynnikiem przeciwrumieniowym.
- 2° Witaminę C, lub witaminę przeciwgnilcową.

Pobieżnie zaznaczmy, że powyższy podział jest sztuczny,

gdyż opiera się on na chemicznych własnościach różnych ciał, z których na przykład witamina A i C, jedna jest rozpuszczalna w tłuszczach, a druga w wodzie, chociaż obie posiadają działanie biologiczne bardzo zbliżone, w danym przypadku na rozwój kości.

ROZDZIAŁ II.

ŹRÓDŁA I CECHY SWOISTE WITAMINY A.

Witamina A inaczej zwana witasteryną, rozpuszczalną w tłuszczach, znajduje się w niezmydlających się częściach tłuszczów, zawierających tę witaminę. Z resztki niezmydlającej się można jeszcze wydzielić około 50% cholesterolu, nieczynnego przez strącanie digitoniną; reszta stanowi ciecz oleistą. Ciecz ta poddana frakcjonowanej desytacji w próżni daje alkohol nienasycony, zbliżony do sterolów, o wzorze $C_{20}H_{30}O$. Ciało to, w dawkach bardzo małych posiada biologiczne własności witaminy A.

Witamina A jest nierozpuszczalna w wodzie. W tłuszczach, w eterze, w alkoholu, w chloroformie, w benzolu i w olejach mineralnych witamina A jest rozpuszczalną w stopniu, zależnym od rodzaju rozpuszczalnika. Witamina A, pochodzenia roślinnego, trudniej rozpuszcza się w powyższych rozpuszczalnikach od witaminy A, pochodzenia zwierzęcego.

Obecność witaminy A można stwierdzić przy pomocy kwasu siarkowego i tróchlorku arsenu, które w zależności od zawartości czynnika witaminy A w badanym produkcie dają zabarwienie błękitne mniej lub więcej stężone. Niektórzy chemicy stosują tróchlorkek antymonu w roztworze chloroformowym, który lepiej miesza się z rozpuszczalnikami tłuszczowymi, a odczyn jest silniejszy i trwalszy; natężenie zabarwienia może być określone przy pomocy kolorymetru przy $16^{\circ}C$. W widmie spektroskopowym witamina A daje pasmo absorbcyjne w pobliżu 328 mm w świetle pozafioletkowym; odczyn ten nie występuje przy badaniu witaminy A pochodzenia roślinnego.

Witamina A zamknięta w naczyniu bez dostępu tlenu może być podgrzewana w ciągu 12 godzin przy 120°C , przyczem nie wykazuje zmian. Witamina A nie ulega zmianom przy normalnem gotowaniu pożywienia, natomiast przy długotrwałem gotowaniu w części znika. Witamina A ulega zniszczeniu przez utlenianie, zwłaszcza przy zwiększonej ciepłocie. Tran rozlany cienką warstwą na kawałku szkła i wystawiony na działanie powietrza traci czynnik witaminy A w ciągu 14 dni. Natomiast tenże tran w butelkach z białego szkła, lecz szczelnie zamknięty — zachowuje, według Poulssona⁵⁾, wszystkie swe własności nawet w ciągu 11 lat. W zwykłej ciepłocie, masło, którego jęłczenie jest objawem utleniania się, traci swój czynnik A daleko szybciej niż tran. Tak samo ciepło i zwiększone utlenianie przyczyniają się do szybkiego znikania witaminy A w pokarmach. Wokes i Willimott⁶⁾ przy pomocy barwnych odczynów, prześledzili rozkład witaminy A pod wpływem powietrza i ciepłoty wahającej się od 85° do 125°C . Do zupełnego zniszczenia witaminy A przy 88°C trzeba nagrzewać przez 105 minut, przy 98°C — 75 minut, przy 125°C — zaledwie 50 minut.

Znaczny ubytek witaminy A w mleku, poddanem pasteryzacji przez 30 minutowe nagrzewanie w ciepłocie 60° jest następstwem dużej zawartości tlenu, rozpuszczonego w mleku (13%)⁷⁾. Przy przemysłowej pasteryzacji mleka, jest ono nagrzewane w ciągu 30 minut do 60° poczem raptownie ochłodzone do 2° i w tej ciepłocie ładowane do wagonów-łodówek. Raptowne oziębianie mleka po jednorazowem tylko nagrzanu do 60°C . nie jest wprawdzie wystarczające do zupełnego wyjałowienia mleka, jednak tak obrobione mleko nie traci swej witaminy A, podczas gdy mleko nagrzane i następnie przewożone

⁵⁾ Poulsson. — A note on the durability of vitamin A of cod-liver oil. *Biochem. Journ.* 1924. 919.

⁶⁾ Wokes i Willimott. — A study of the effect of heat and oxidation on cod-liver oil as measured by colour tests. *Biochem. Journ.* 1927. 419.

⁷⁾ Dutcher, Honeywell and Dale.—Vitamin A in evaporated milks made by vacuum and aeration methods. *Journ. biol. Chem.* 1927. 85.

w zamkniętych naczyniach z powietrzem, zawiera mniej witaminy A wskutek bełtania mleka podczas transportu.

Jelczenie masła, związane ze stratą czynnika A, jest wynikiem utleniania się wskutek dużej ilości powietrza, wprowadzonego do masła podczas bicia śmietany. Drumond i Coward⁸⁾ zauważyli, że szmalec w stanie świeżym posiada te same własności co tłuszcz innych zwierząt, natomiast szmalec handlowy, prawie zupełnie nie zawiera witaminy A. Według powyższych autorów ubytek witaminy E jest następstwem bielenia szmalcu, przez utlenianie, a mającego na celu nadanie bardziej apetycznej postaci temu produktowi.

Niszczenie czynnika A przez utlenianie spostrzega się również przy tak zwanem oczyszczaniu olejów jadalnych. Hydrogenacja przemysłowa przy 120°, przy wysokiem ciśnieniu i w obecności zredukowanego niklu prowadzi do tych samych wyników, a oleje jadalne w ten sposób obrabiane, tracą swój czynnik A, znajdujący się w masle lub innych tłuszczach, służących do przygotowywaniu margaryny i t. p. Tak więc witamina A jest odporna na działanie wysokich temperatur pod warunkiem jednak, że nie działa jednocześnie tlen, którego swoistą własność spostrzega się nawet przy niewielkiej zawartości powietrza rozpuszczonego w tłuszczu. Niszczenie czynnika A przez utlenianie jest tem szybsze i energiczniejsze, im wyższa jest temperatura oraz im większe jest stykanie się tlenu z kropelkami tłuszczowemi, jak to ma miejsce w mleku, gdzie tlen jest rozpuszczony w cieczy zawierającej witaminę A w stanie emulsji, lub też jak to ma miejsce przy rafinowaniu oliwy albo bieleniu tłuszczów jadalnych. Niszczenie witaminy A w tłuszczach mieszanych z rozmaitemi proszkami, polega na tych samych zasadach utleniania się rozdrobnionych cząsteczek tłuszczu. Ethel Browning⁹⁾ jest zdania, że w odniesieniu do wysokich temperatur witamina A jest względnie stała i że przy zwykłych zabiegach kulinarnych nie ulega rozpadowi. W tem miejscu należy podkreś-

⁸⁾ Drumond and Coward. — The nutritive value of animal and vegetable oils and fats considered in relation to their colour. *Biochem. Journ.* 1920. 668.

⁹⁾ Ethel Browning. — The vitamins. London. Baillière. 1931. 85.

lić, że uprzemysłowienie wytwórczości produktów spożywczych, a zwłaszcza przygotowywanie tłuszczów, wpłynęło na wypaczenie pojęć o wartościach dużej ilości produktów naturalnych.

Zwierzęta nie potrafią wytworzyć witaminy A; pobierają one ją z roślin i akumulują w tkankach lub też w wydzielinie mlecznej. W ten sposób wątroba oraz niektóre inne organy zwierzęce zawierają daleko więcej czynnika A, niż go można znaleźć w roślinach.

Źródłem witaminy A jest świat roślinny. Obecność witaminy A w roślinach pod postacią *karotyny* (czynnika A, otrzymanego z czerwonej marchwi) jest związana z obecnością w roślinach barwnych lipoidów, noszących miano *lipochromów*. Żółta kukurydza zawiera niewielką ilość czynnika A, natomiast biała kukurydza nie zawiera go wcale. Według K r a m e r a, B o e h m a i W i l l i a m a ¹⁰⁾ białe liście sałaty i kapusty zawierają 30 razy mniej czynnika A niż liście zielone. Należy zaznaczyć, że witamina A, będąc pochodzenia roślinnego, różni się od chlorofilu, który nie posiada aktywności witaminowej.

Zwierzęta akumulują witaminę A głównie w wątrobie, a następnie dopiero w tłuszczu. U zwierząt ssących duże ilości witaminy znajdują się w łożysku, w mleku. Masło z mleka zwierząt zawiera duże ilości witaminy A. U ptaków duże ilości witaminy A zawiera wątroba, tłuszcz, a zwłaszcza żółtko jajka. U ryb spostrzega się największy stopień stężenia witaminy A, która gromadzi się przeważnie w wątrobie, stanowiąc naturalny zbiornik tego czynnika. Poza wątrobą mniejsze stosunkowo ilości witaminy A, znajdują się w tłuszczu rybim. Zarówno jak i zwierzęta ziemne, ryby pobierają witaminę A ze środowiska roślinnego, głównie zaś z alg i planktonu morskiego, będących głównym pożywieniem ryb.

Zachodzi pytanie, czy karotyna jest tem samym ciałem co witamina A świata zwierzęcego. Doświadczalnie stwierdzono, że karotyna nie dopuszcza do wystąpienia kseroftalmji i wpływa dodatnio na rozwój młodych stworzeń tak jak masło i tran. Jed-

¹⁰⁾ Kramer, Boehm and William. — Vitamin A content of the green and white leaves of market-head lettuce. *Journ. home econ.* 1929. 679.

nocześnie stwierdzono następujące różnice między dwoma temi ciałami.

1-o. Witaminę A można otrzymać pod postacią prawie bezbarwną z wyciągów wątrobowych, podczas gdy nie udało się dotychczas otrzymać bezbarwnego karotenu.

2-o. Witamina A rozpuszcza się zupełnie w eterze, podczas gdy karoten rozpuszcza się tylko częściowo.

3-o. Witamina A w świetle spektroskopowem daje pasmo absorbcyjne na wysokości 328 mμ w okolicy promieni pozafioletowych, podczas gdy karoten pasma absorbcyjnego nie daje.

4-o. Witamina A z trójskorkiem antymonu daje stałe zabarwienie, natomiast z karotenem zabarwienie to jest przemijające.

Wreszcie Moore ¹¹⁾ oraz Green i Mellanby ¹²⁾ stwierdzili, że w wątrobie zwierząt odkarmianych nadmiernie karotenem, znajdują się zaledwie ślady tego ciała, podczas gdy ilość czynnika A, znajduje się powyżej normy.

Karoten otrzymano syntetycznie w stanie czystym i krystalicznym. Karoten posiada wzór chemiczny $C_{40}H_{56}$.

Karoten w ustroju zwierzęcym ulega zmianom i przetwarzania się na witaminę A. Zdaniem mojem dla zwierzęcia nie jest obojętne czy spełnia ono pewne czynności fizjologiczne, mające na celu adaptację karotenu do swoich wymagań, czy też bierze od innego zwierzęcia przezeń już wytworzony czynnik A. Olcott i McCann ¹³⁾, opierając się na spostrzeżeniach spektroskopowych są zdania, że karoten ulega w wątrobie przemianie na witaminę A przy pomocy specjalnego fermentu, nazwanego przez tych autorów *karotynazą*. Niedawno von Euler ¹⁴⁾ przemienił krystaliczny karoten na witaminę A,

¹¹⁾ Moore. — The conversion of carotene to vitamin A in vivo. — *Biochem. Journ.* 1930. 696.

¹²⁾ Green and Mellanby. — The anti-infective action of carotene. *Brit. Journ. exper. Path.* 1930. 81.

¹³⁾ Olcott and McCann. — *Journ. Biol. Chem.* 1931. 15.

¹⁴⁾ Randoïn et Simonnet. — Les vitamines. Paris. A. Collin. 1932. 126.

przez połączenia z surowicą kurzą. Przemiana ta nastąpiła we krwi.

Źródłem witaminy A pochodzenia zwierzęcego, są najczęściej tłuszcze i oleje zwierzęce, głównie ryb, a zwłaszcza tłuszcze wyciskane z wątroby ryb, z gatunku dorszów (wątluszy). Wśród zwierząt ssących witaminę A spotyka się w wątrobie, w mleku, tłuszczu, we krwi i w łożysku. U ptaków czynnik A znajduje się w wątrobie, we krwi, w tłuszczu, w żółtku. Wobec tego, że czynnik A akumuluje się przeważnie w wątrobie, zachodzi pytanie czy należy przypisywać opoterapeutyczne działanie wyciągów wątrobowych, stosowanych według metody Whippley'a, obecności witaminy A.

Wobec tego, że zwierzęta zapożyczają czynnik A ze świata roślinnego, przeto zawartość tego czynnika w tkance zwierzęcej lub w mleku zwierzęcem zależy w dużej mierze od okresu roku. Tak więc mleko, a z niem i masło letnie, jak równie i tłuszcze zwierzęce, zawierają w lecie daleko więcej witaminy A niż te same produkty, pochodzące od zwierząt karmionych suchą paszą, sianem i wytłoczynami w okresie zimowym. Nie odgrywa tu roli ani świeże powietrze, ani światło dzienne, gdyż Luce¹⁵⁾, Chick oraz Roscoe¹⁶⁾ wykazali, że mleko zawierało taką samą ilość czynnika A niezależnie od tego czy krowy były karmione świeżą zieloną paszą w ciemnych oborach, czy też paszę tę otrzymywały na pastwisku. Stwierdzono również, że przy końcu zimy mleko zawiera daleko mniejszą ilość witaminy A i że czynnik ten zwiększa się z chwilą, kiedy bydło zostaje wyprowadzone na pastwiska.

Tworzenie na krańcach miasta obór, gdzie hodowcy nie rozporządzają odpowiednimi pastwiskami, a mleko otrzymują przez forsowne odżywianie pomyjami, odpadkami kuchennymi i wytłoczynami, należy zaliczyć do produkcji, które, z punktu widzenia zdrowia publicznego, są szkodliwe. Niezależnie od spostrze-

¹⁵⁾ Luce. — The influence of diet and sunlight upon the grow-promoting and antirachitic properties of the milk afforded by a cow. *Biochem. Journ.* 1924. 716.

¹⁶⁾ Chick and Roscoe. — Effect of sunlight and diet on milk quality. *Biochem. Journ.* 1926. 632.

ganego zafałszowywania rozważniania, mleko z hodowli krów w miastach i oborach podmiejskich należy zaliczyć do gatunków mleka biednego, z punktu widzenia odżywczego, małowartościowego, zgodnie ze spostrzeżeniami Appletona¹⁷⁾). Autor ten stwierdził, że mleko kondensowane przez parowanie w próżni przy niskiej ciepłocie, wyrabiane w Labradorze, zawiera daleko więcej witaminy A, niż masło wyrabiane z mleka zbieranego na miejscu od krów, wypasanych na bardzo biednych pastwiskach tego kraju. Mleko kondensowane w próżni przez zabieg ten traci niewielką ilość witaminy, często zawiera jej więcej niż mleko świeże, pochodzące od krów, odżywianych na złych pastwiskach lub też karmionych nieświeżą paszą. Z tej też zapewne racji szereg lekarzy kolonialnych, opierając się na dłuższem doświadczeniu i wbrew przeważającej opinii pedjatrów, radzi podawać noworodkom w kolonjach raczej mleko kondensowane niż mleko świeże, lecz pobierane od krów miejscowych, paszonych na bardzo biednych pastwiskach krajów podzwrotnikowych. Autorowi zdarzyło się nawet w Paryżu zastąpić świeże mleko, nabywane u roznosiela, kondensowanym mlekiem Nestle'a i uzyskać tym sposobem zniknięcie pryszczycowatego zapalenia ust (*stomatitis aphthosa*) bezsprzecznie pochodzenia odżywczego u jednego ze swych dzieci.

Przy stosowaniu mleka kondensowanego należy mieć na uwadze, że w handlu znajduje się również *zbierane* mleko kondensowane, niezawierające zupełnie witamin, bardzo szkodliwe dla osesków. Jedynie mleko kondensowane całkowite i słodzone zawiera dużą ilość witamin. Podczas wyparowywania przy obniżonem ciśnieniu i ciepłocie nie przekraczającej 50°C, mleko nie traci żadnej ze swych własności i daje się przechowywać dzięki dużej zawartości cukru, tak samo jak np. konfitury. Mleko zbierane i nie cukrzone musi podlegać większemu ogrzaniu, niezbędnemu dla dalszego jego przechowywania, przyczem podlega ono sterylizacji przy ciepłocie 115°C w przeciągu 20 minut, po uprzedniem stężeniu mleka i wskutek powyższych operacji traci prawie całkowicie witaminę A.

¹⁷⁾ Appleton. — Observation on deficiency diseases in Labrador Amer. Journ. pub. health. 1921. 617.

Od kilku lat wprowadzono do handlu mleko sproszkowane, które chociaż daje się łatwiej przechowywać niż mleko kondensowane i wygodniejsze jest w użyciu, tem nie mniej nie zastąpiło mleka kondensowanego, stosowanego dotychczas w kolonjach francuskich dla osesków i dzieci. Mleko sproszkowane wyrabiane jest według dwóch następujących metod: metoda przy użyciu walców kręcących się *Justa* oraz metoda wyparowania. W metodzie pierwszej mleko jest rozlewane cienką warstwą na powierzchnię kręcących się walców nagrzwanych i szybko suszone. Według *Dutchera*, *Honeywella* i *Dahle*¹⁸⁾ przy tej metodzie witaminy są chronione od utleniania dzięki stałemu wydzielaniu się pary wodnej, która nie dopuszcza do utleniania. W drugiej metodzie, polegającej na wyparowywaniu mleka przez przepuszczanie prądu powietrza suchego, przy ciepłocie 115°C, czynnik A ulega zniszczeniu na równi z czynnikiem C, wskutek bardzo aktywnego utleniania, towarzyszącego temu zabiegowi¹⁹⁾. Zarzut stawiany najczęściej tak otrzymywanemu mleku polega na tem, że dla celów technicznych, możliwości wyparowywania i przechowywania, niezbędne jest częściowe zebranie mleka²⁰⁾.

Dodanie do masła margaryny, a zwłaszcza tłuszczów roślinnych, zmniejsza zawartość w nim witaminy A. Wszystkie sposoby mające na celu „odświeżanie” zjełczałego masła, czyli usunięcia produktów utleniania, wpływa ujemnie na zawartość w nim witaminy A.

Tłuszcze zwierzęce, a zwłaszcza tłuszcz barani i łój, zawierają dużą ilość witaminy A, natomiast tłuszcz świński i słonina, zawierają mniejszą ilość witaminy A. Pochodzi to stąd, że nierogacizna jest odkarmiana przeważnie pokarmami mącznymi, rzadko dostaje pokarm roślinny lub też pokarm zawierający tłuszcze. Słonina zawiera w sobie pewien produkt czy też zasadę utleniającą,

¹⁸⁾ Dutcher, Honeywell and Dahle. — Vitamin studies. Vitamin A in evaporated milks by vacuum and aeration methods. *Journ. biol. Chem.* 1927. 85

¹⁹⁾ Jephcott. — The stability of vitamins. *Journ. state med.* 1923. 471.

²⁰⁾ Léon Bernard et Debray. — Cours d'Hygiène. Paryż. Masson. 1928. 2. 361.

a bielenie szmalcu, stosowane w przemyśle, przyczynia się również w dużej mierze do zniszczenia witaminy A.

Spostrzeżenia nad ptactwem domowym zbiegają się z wynikami spostrzeżeń, dotyczących ssaków. Tak samo jak i te ostatnie, ptactwo domowe wymaga świeżego pokarmu roślinnego do gromadzenia witaminy A, zarówno w wątrobie jak w tłuszczu, we krwi oraz w żółtku jaj. Zauważono, że jaja kur, które w żywieniu swem nie znajdowały świeżych roślin, zawierają bardzo małą ilość czynnika A. W hodowlach należycie prowadzonych, gdzie przemysł jajczarski jest prowadzony racjonalnie, są duże pola, na których kury znajdują w ciągu całego lata odpowiedni pokarm, w zimie natomiast do zwykłego pokarmu hodowcy dodają liście kapusty.

Jak z powyższego wynika, pierwotnem źródłem czynnika A są rośliny. Im bardziej liście czy też owoce są świeże, to jest im większą ilość lipochromu zawierają w sobie, tem większa ilość znajduje się w nich witaminy A. Z pośród jadalnych roślin, największą ilość czynnika A posiadają: marchew, sałata, kapusta, szpinak, bób, groch, rzeżucha, pomidory, a zwłaszcza czerwone pomidory dojrzałe, pieprzowiec, pieprz turecki; kartofle zawierają małą ilość czynnika A. Z pośród owoców duże ilości witaminy A zawierają: banany, pomarańcze, winogrona, brzoskwinie, morele, wiśnie, śliwki, gruszki, jabłka, a zwłaszcza skórki tych owoców.

Zboża zawierają naogół niewielką ilość witaminy A. Największa ilość tego czynnika znajduje się w otoczce ziarn. Przy przygotowywaniu mąki, wskutek mielenia otoczka zostaje oddzielona i warstwa zewnętrzna ziarna stanowi otręby. Reszta tworzy mąkę, która służy do wypiekania delikatnego pieczywa i ciast. W ryżu otoczka stanowi cieniutką warstewkę pomarszczoną, oblepiającą ziarno. Otoczka ta przez polerowanie ryżu zostaje zeń usunięta. Odpadki polerowania stanowią resztki, służące do karmienia zwierząt oraz do wydostawania z nich witaminy B. Otrębki zboża, ryżu oraz kielkujące ziarenka, zazwyczaj nie używane do przyrządzania pokarmów, zawierają prawie całkowitą ilość witamin A, B i E, jak również szereg odżywczych olejów, zawartych w ziarnie.

Ziarna lnu, kukurydzy, za wyjątkiem białej kukurydzy, zawierają duże ilości witaminy A. Proso zawiera również niewielkie ilości witaminy A. Należy zaznaczyć, że ziarna zbóż zawierają daleko mniejszą ilość czynnika A niż świeże rośliny.

Według Javilliera i Emèrique'a²¹⁾ oliwa nierafinowana zawiera małą ilość witaminy A, jednak dostateczną aby w ilości 15% na dawkę odżywczą, zapobiec kseroftalmji u szczurów i zapewnić normalny ich rozrost. Według autorów powyższych cały szereg zabiegów jakim poddawana jest oliwa przy oczyszczaniu i rafinowaniu, jak zubożnianie, odwanianie przy pomocy przegrzanej pary i t. p. przyczyniają się do zupełnego zniszczenia w niej czynnika A. Oliwa rafinowana, jaką zazwyczaj spotyka się w handlu i używa codziennie, zawiera bardzo zmienne ilości czynnika A, jednak zbyt małe, aby można było je wykryć na drodze doświadczeń ze zwierzętami.

Drummond i Zilva²²⁾ doświadczalnie stwierdzili, że oliwa arachidowa nie rafinowana zawiera niewielkie ilości czynnika A, natomiast Stammers²³⁾ jest zdania, że nie zawiera ona wcale witaminy A. Różnica określeń i zawartości witaminy A w jadalnych oliwach roślinnych wynika zapewne stąd, że badane próbki były różnorodnego pochodzenia, nie tylko pod względem gatunku oliwy, lecz zapewne i ziarna były różne, a stąd i utlenianie arachidy szybkie. W ziarnach pozbawionych od dłuższego czasu otoczki wpływa na zniszczenie witaminy A już w samym ziarnie, zanim poddane ono było wytlączaniu.

Niektóre gatunki oliwy arachisowej są wytłaczane z orzeszków bez łuski, przywożonych z bardzo daleka (orzeszki pochodzące z Koromandelu) przyczem w zagłębieniach okrętowych ulegają one długotrwałemu, wysokiemu nagrzaniu. Tak przewożone orzeszki ulegają silnemu utlenianiu i zawierają w sobie duże

²¹⁾ Javillier et Emèrique. — Le facteur accessoire de l'alimentation, dit facteur A, dans les huiles d'olive brutes et raffinées. *Bul. soc. scien. d'Hyg. alim.* 1929. 420.

²²⁾ Drummond and Zilva. — Studies on the nutritive value of the edible oils and fats. *Journ. soc. Chem. ind.* 1922. 125.

²³⁾ Stammers. — Vitamin A content of certain vegetable oils. *Lancet.* 1924. 598.

stosunkowo ilości kwasów tłuszczowych. Dzięki zobojętnianiu tej kwasoty przez zasady z oliwy wytwarza się mydło, a oliwa jako produkt poboczny, otrzymywana na drodze działania parą wodną, posiada smak lekko zjełczały i barwę ciemną. Oliwa taka nosi nazwę oliwy rektyfikowanej i w tej postaci dostaje się do konsumenta.

Należy żałować, że prawodawstwo nie zarezerwowało nazwy olejów jadalnych tylko dla tych olejów, które zostały otrzymane przy pomocy wygniatania na zimno odnośnych świeżych owoców lub ziaren, bez uciekania się do nagrzewania lub do rozpuszczalników. Pod tym względem jedynie Anglja i Hiszpanja posiadają w prawodawstwie swem odnośne zastrzeżenia, lepiej dbające o zdrowie konsumenta niż to ma miejsce w innych krajach.

Z powyższego wynika, że za wyjątkiem oleju kokosowego, który zawiera w dużej ilości karoten i według Drummonda i Zilva²⁴⁾ może być porównana pod względem zawartości witaminy A z masłem. Naogół oleje roślinne zawierają małe ilości czynnika A. Różnorodne obróbki tłuszczów roślinnych, stosowanych w celach odżywczych, pozbawiają tłuszcze niewielkich ilości witaminy A, jakie zawierają i przez to wszelkie obróbki stają się raczej szkodliwe. Zresztą nie należy oskarżać tylko przemysł, który na tej drodze stara się przypodobać publiczności. Z rozmowy z producentami oliwy wynika, że publiczność żąda, aby oliwa jadalna była odpowiednio przygotowana i nie używa oliwy naturalnej, posiadającej swoisty wybitny smak. Należałoby w tej dziedzinie dokonać pewnej reformy smaków publiczności, tak jak to potrzebne jest i w odniesieniu do białego chleba, polerowanego ryżu i t. p.

Tłuszcze roślinne, służące do przygotowania rozmaitych „masel roślinnych” lub margaryn mieszanych, roślinno-zwierzęcych, nie zawierają witaminy A. Niewielka ilość witaminy w margarynie mieszanej jest wskutek obecności niewielkiej ilości mleka, używanego do przemycania łożu, lub też niewielkich ilości masła, dodawanego w końcowej fazie produkcji.

²⁴⁾ Drummond et Zilva. — *Loc. cit.*

Ostatniemi czasy, przy wyrabianiu margaryn roślinnych brak witaminy A bywa poprawiany przez dodawanie do gotowego produktu stężonego czynnika A. Niektóre z tych margaryn były bliżej zbadane przez C o w a r d a²⁵⁾ w roku 1928 przy współudziale Tow. Farmaceutycznego Wielkiej Brytanii, a wyniki uzyskane na zwierzętach doświadczalnych wykazały, że tego rodzaju margaryna, pod względem zawartości w niej witaminy A jest równorzędna najlepszemu masłu letniemu.

Margaryny mieszane, które zajmują coraz ważniejsze miejsce wśród tłuszczów odżywczych, posiadają następujący skład (teoretyczny):

Mleka		25%
Oliwy arachidowej		25%
Masła kokosowego		25%
Łoju pierwszego wytłaczania		25%

Najczęściej obecnie spotykany skład jest następujący:

Tłuszczu wielorybiego		25%
Oleju lnianego		25%
Masła kokosowego i oleju arachidowego		25%
Mieszaniny syntetycznej o smaku masła		25%

Należy żałować, że obecna produkcja margaryny mieszanej zaniechała dodawania masła. Spożywca niema możliwości odróżnienia masła od innych fabrykatów i jeżeli znane są margaryny, w których obecność mleka lub też tłuszczu wielorybiego zwiększa zawartość czynnika A, to przy obecnej fabrykacji nie można stwierdzić czy dana margaryna nie jest raczej mieszaniną masła kokosowego z olejami roślinnymi. Z drugiej strony oleje roślinne jadalne podlegają szeregowi zabiegów, oczyszczających, mających na celu usunięcie smaku o ile nie są to poboczne produkty przy wyrobie mydła. Zarówno łój jak i tłuszcz wielorybi nie mogą być używane bez uprzedniego usunięcia z nich przykrego zapachu przy pomocy pary wodnej,

²⁵⁾ C o w a r d. — The vitamin content of margarines. *Lancet*. 1928. 726.

przepuszczonej pod ciśnieniem, która ostatecznie niszczy resztki witaminy A. Na jednym z zebrań, poświęconych zagadnieniom odżywczych wartości olejów roślinnych, wygłoszono zdanie, że jeżeli produkt nie jest szkodliwy to nie znaczy to, że jest on odżywczy.

Dr. L é g e r ²⁶⁾ zajął się zbadaniem zawartości witaminy A. W szeregu pokarmów roślinnych, hodowanych lub też znajdujących w kolonjach francuskich. Wśród zbóż, jak to już wiemy, jedynie żółta kukurydza zawiera dużą ilość czynnika A. Ryż zawiera dużą ilość witaminy w otoczce, która jest usuwana przy jego polerowaniu. Z pośród innych roślin kolonjalnych orzeszek arachidowy zawiera małą ilość witaminy A ²⁷⁾. Mąka i ziarno bawełny zawierają nieco więcej czynnika A ²⁸⁾. M i l l e r ²⁹⁾ uważa, że wśród warzyw taro zawiera największą ilość witaminy A. Według J a n s e n a i D o n a t h a ³⁰⁾ słodkie pataty zawierają zmienną ilość czynnika A, zależnie od zabarwienia skórki. Pataty barwy żółtej lub czerwono pomarańczowej zawierają więcej witaminy A od patatów białych lub purpurowych.

Wśród owoców, obfitem źródłem witaminy A są tykwy, pomidory, ziele angielskie, a zwłaszcza jego liście. Wśród liści jadalnych dużą ilość witaminy A posiadają *basella rubra*, której liście, na równi z ziele angielskim, według H e r m a n o ³¹⁾, należy zaliczyć do najobfitszych źródeł witaminy A. Prawdopodobnie, liście tetragonowe, które używa się zamiast szpinaku

²⁶⁾ M. L é g e r. — Quelques indications sur la flore comestible tropicale. *Rev. colon. de med. et de chir.* 1933. 8.

²⁷⁾ Drummond et Zilva. — *Loc. cit.*

²⁸⁾ Osborne and Mendel. — The use of cotton seed as food *Journ. Biol. chem.* 1917. 89.

Richardson and Green. — Nutrition investigations upon cotton seed meal. *Journ. biol. chem.* 1916. 1917. 243. 379. 397.

²⁹⁾ Miller. — Food value of poi, taro and limu. *Bernice P. Bishop. mus. bull.* 1927. 3.

³⁰⁾ Jansen and Donath. — The vitamin content of different Indian food-stuffs. *Meded. burgerl. geneesk. dienst Nederl. Indie.* 1924. 46.

³¹⁾ Hermano. — The vitamin content of Phillippine foods. *Philipp. Journ. sci.* 1930. 387.

oraz inne liście jadalne, zawierają również pewną ilość czynnika A.

Z pośród owoców zdawna znanem źródłem witaminy A są pomarańcze oraz cytryny, przyczem żółte pomarańcze hiszpańskie lub syryjskie zawierają jej więcej niż pomarańcze z kolonji francuskich, które bardzo często w stanie dojrzałym zachowują swą barwę zieloną. Dotychczas nie były przeprowadzone badania porównawcze i prawdopodobnie zielone pomarańcze zawierają mniej witaminy A, niż pomarańcze żółte; tem nie mniej jednak posiadają one jeszcze dużą ilość czynnika A.

Z pośród innych owoców, hodowanych w kolonjach francuskich, należy wyliczyć w pierwszej linii pewne odmiany gruszki, banany, melonowce, szczególnie bogate w czynnik A, po których idą owoce mągowca, kaszu, owoc chlebowy, sączyniec. Smaczelina natomiast nie zawiera czynnika A³²⁾. Daktyle i owoce palmowca stanowią poważne źródło witaminy A, przyczem te ostatnie zawierają dużą ilość karotenu³³⁾. Orzech kokosowy kopra zawiera duże ilości czynnika A³⁴⁾, jak to stwierdziło wielu autorów, wbrew ogólnemu pojęciu, że margaryna roślinna, wyrabiana z tych właśnie orzechów, nie posiada wartości witaminowej. Należy przyznać, że odgrywa tutaj dużą rolę fabryczny sposób odwaniania, gdyż o ile niektóre oleje roślinne mogą być używane po wyciśnięciu ich na zimno ze świeżych owoców lub ziaren, to odrażający odór kopry, z której wydostaje się olej kokosowy, nie pozwala na używanie go bez uprzedniego odwodnienia.

Do ostatnich czasów nieznanym był sposób określenia porównawczego zawartości witaminy A w pewnych produktach lub środkach lekarskich, któryby posiadał dostateczną ścisłość wymierną. Stąd też kontrola aktywności produktów spożywczych, zawierających witaminę A, jak np. tran lub t. p. jest jeszcze niedokładna. Dzięki otrzymaniu witaminy A pod postacią karotenu,

³²⁾ Jansen and Donath. — *Loc. cit.*

³³⁾ Drummond and Zilva. — *Loc. cit.*

³⁴⁾ Scherman. — *Chemistry of food and nutrition*. New-York 1926. — Johns, Finks and Paul. — *The nutritive value of coconut globulin and coconut press cake*. *Journ. Biol. Chem.* 1919. 497.

Jansen and Donath. — *Loc. cit.*

związku o składzie chemicznym określonym i ścisłym, chociaż zawierającym pochodne izomeryczne, Wydział Higieny przy Lidze Narodów zaproponował w roku 1931 ustalenie jako wzorca karotenu wydobytego z marchwi metodą Willstattera, oczyszczonego przy pomocy krystalizacji, posiadającego punkt topliwości równy 179°C.

Proponowana jednostka międzynarodowa witaminy A, stanowi jedną tysięczną część miligrama (0,001 mg) karotenu. Dawki od 3 do 5 tysięcznych miligrama (0,003 do 0,005 mg) podawane młodemu szczurom, będącym uprzednio na diecie bez witaminy A, prowadzą do powrotu do rozrostu, przerwanego dietą i wpływają na wyleczenie kseroftalmji, spostrzeganej u zwierząt doświadczalnych.

ROZDZIAŁ III.

ZASTOSOWANIE FIZJOLOGICZNE WITAMINY A ORAZ ZABURZENIA, WYWOŁANE BRAKIEM TEJŻE WITAMINY.

Według Randoi i Simonnet przy braku czynnika A, lipidy są przyjmowane przez ustrój bez wywoływania zaburzeń, jednak ich asymilacja odbywa się niezmiernie trudno. „Zwierzęta pozbawione tego czynnika, zachowują się jak gdyby pokarm przyjmowany z zewnątrz nie mógł być zużytkowany... Liang i Wacker dochodzą do wniosku, że przy braku czynnika A, ustrój nie może wytwarzać lipidów z glicydów”³⁵⁾. Doświadczenia Javilliera, Rousseau i Emerique³⁶⁾ potwierdzają spostrzeżenia, z których wynika, że brak witaminy A prowadzi do zahamowania przemiany ciał tłuszczowych oraz ich asymilacji przez ustrój. Zaburzenia powstałe w poszczególnych tkankach w początkach tego cierpienia są ściśle związane z zawartością w nich ciał tłuszczowych oraz kwasów tłuszczowych.

³⁵⁾ Randoi et Simonnet. — Les données et les inconnues du problème alimentaire. — vol. 2, La question des vitamines Paris. Presses universitaires. 1927. 286.

³⁶⁾ Javillier, Rousseau et Emerique. — La composition chimique des tissus dans l'avitaminose. — C. R. Ac. des sc. 1929. 580.

Zahamowanie rozwoju może więc być tłumaczone przez braki asymilacji ciał tłuszczowych w samej komórce, prowadzące do tak zwanej *inanicii komórkowej*. Brak niezbędnych składników do rozwoju i utrzymania przy życiu komórek, prowadzi jednocześnie do szeregu zaburzeń, będących w ścisłej łączności z zaburzeniami w równowadze koloidalnej protoplazmy komórkowej. Procesy te zostały dokładnie opisane przez A. L u m i è r e'a w tak zwanych procesach sensacyjnych i degeneracyjnych tkanki. Zaburzenia powyższe zostały wielokrotnie stwierdzone przez różnych badaczy.

1-o. *Zaburzenia komórkowe*. — Zaburzenia komórkowe po raz pierwszy opisał w 1922 roku M o r i, następnie w 1925 roku W o l b a c h i H o w e ³⁷⁾. Zarówno powyżsi autorzy jak i szeregi ich następców stwierdzili, że przy braku witaminy A w tkance nabłonkowej pojawia się wielka ilość komórek z dużym jądrem, których protoplazma silnie barwi się zasadowymi barwnikami anilinowymi. Komórki powyższe rozmnażają się przez podział jąder. W tym okresie rozwojowym może niekiedy nastąpić rozwój tkanki, doprowadzający do tworzenia się zespołów podobnych do polipów, jak to stwierdził M c C a r r i s o n ³⁸⁾ w przewodach oddechowych. F u g i m a k i ³⁹⁾ stwierdził również, że awitaminoza A może wywoływać tworzenie się brodawczaków lub nawet guzów rakowatych na ścianach żołądka białego szczura.

W innych przypadkach stwierdzono rogowacenie komórek nabłonkowych w następstwie infiltracji nabłonka przez jednojądrowe białe ciała krwi, a C r a m e r ⁴⁰⁾ stwierdził u szczurów, karmionych pożywką bez witaminy A, rogowacenie nabłonka jelit, prowadzące do martwicy zakończeń kosmków oraz gromadzenie się dużych złogów bakterij, a nawet zaniku nabłonka.

³⁷⁾ W o l b a c h and H o w e. — Tissue changes, following deprivation of fat-soluble A vitamin. *Journ. exp. med.* 1925.753.

³⁸⁾ M c C a r r i s o n. — The effect on the tracheal mucous membrane and thyroid gland. of faulty food, containing an insufficiency of vitamin A. *Ind. Journ. med. research.* 1929. 1109.

³⁹⁾ F u g i m a k i, K i m u r a, W a d a and S h i m a d a. — Morphological changes of the pavement epithelium of albino rats due to fed a vitamin A deficient diet. *Sei. I. Kwai. med. Journ.* 1928.15.

W okrężnicy zwierząt tych gruczoły śluzowe, których warstwa nabłonka również ulega zrogowaceniu, zawierają duże ilości drobnoustrojów oraz bakterij biczycowatych (*flagèlles*), tak, że niekiedy wypełniają one całkowicie otwór.

2-o. *Tworzenie się kamieni.* — Tworzenie się kamieni w pęcherzu oraz w miedniczkach nerkowych spostrzegali Osborne i Mendel⁴¹⁾; w pęcherzu, w miedniczkach, w pęcherzyku i w przewodach żółciowych stwierdził Fugimaki⁴²⁾. — Według tego ostatniego autora można wywołać doświadczalnie tworzenie się kamieni u szczurów. W pęcherzu powstają one po trzech miesiącach awitaminozy A: kamienie w miedniczkach wymagają dłuższego okresu awitaminozy. Tworzenie się kamieni w pęcherzyku i w przewodach żółciowych wymaga jeszcze dłuższego okresu czasu awitaminozy A. Mc. Carrison⁴³⁾ otrzymał takie same wyniki jak Fugimaki, to jest w 50% przypadków kamicy i śmiertelne zejście w ciągu 66 — 150 dni u szczura, karmionego bez witaminy A, natomiast u innego zwierzęcia, karmionego normalnie w ciągu 167 dni, nie stwierdzono ani kamicy, ani zaburzeń w rozwoju. W kilku przypadkach autor powyższy stwierdził zapalenie pęcherza, wodonercze i roponercze, często łącznie z kamicą, u zwierząt karmionych z wyłączeniem witaminy A.

Tworzenie się kamieni łączy się zapewne z zaburzeniami w nabłonku, gdyż Van Leersum⁴⁴⁾ stwierdził odkładanie się soli wapniowych w nabłonku „*tubuli contortae*”. Spostrzeżenia Langena⁴⁵⁾ wykazują, że kamienie woreczka żółciowego jak rów-

40) Cramer. — Mode of action of vitamins. *Lancet*. 1923. 1046.

41) Osborne and Mendel. — The incidence of phosphatic urinary calculi in rats fed on experimental rations. *Journ. Amer. med. ass.* 1917. 32.

42) Fugimaki. — Formation of urinary and bile ducts calculi in animals fed on experimental rations. *Japan med. world.* 1926. 29.

43) Mc Carrison. — The experimental production of stone in the bladder. *Brit. med. Journ.* 1927. 717.

44) Van Leersum. — Witamin A deficiency and calcification of epithelium of the kidney. *Journ. Biol. chem.* 1928. 717.

45) de Langen. — Stone formation and diet. *Med. dienst. d. volk in Nederl. Indie.* 1929. 315.

niez miedniczek i pęcherza są wyraźnie pochodzenia zapalnego i zależne od zaburzeń nabłonkowych, gdyż według tego autora, zawierają one zawsze części zmartwiałego nabłonka, a niekiedy skrzepy krwi.

3-o. *Wpływ na gruczoły wydzielania wewnętrznego.* — Wpływ awitaminozy A na gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym nie są jeszcze dokładnie znane. Wiadomo jedynie, w sposób niewątpliwy, że awitaminoza A wywołuje zanik grasicy i jąder. Waga odnośnych organów zwierząt, karmionych bez witaminy A spada w odniesieniu do grasicy normalnej do 40,1%, a w odniesieniu do jąder do 39,7% w stosunku do tychże organów zwierząt normalnie karmionych. W jądrze stwierdza się zanik i zwyrodnienie komórek nabłonkowych przewodów nasiennych, swoisty przy braku awitaminozy A, przy jednoczesnym zaniku i zmniejszeniu się światła przewodów. Wpływ awitaminozy A na inne gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym jest mało wyraźny, a waga ich nie zmniejsza się w odniesieniu do gruczołów zwierząt normalnych, biorąc pod uwagę ogólny spadek wagi (waga jajnika stanowi 91,8% wagi odnośnego narządu normalnego, tarczycy — 80%, nadnercza 79,7% ⁴⁶⁾). Należy jednak wziąć pod uwagę małe odchylenia, zwłaszcza jeżeli dane te porównać z dużymi wahaniami, spostrzeganymi w tych samych organach przy braku witaminy B. Można przyjąć, że awitaminoza A nie posiada dużego wpływu na gruczoły o wydzielaniu wewnętrznym, za wyjątkiem grasicy i jądra. Należy jednak mieć na uwadze niżej podane spostrzeżenia niektórych autorów.

Według Randoi i Simonnet ⁴⁷⁾ warstwa korowa nadnercza zawiera mniejszą ilość lipidów. Cramer ⁴⁸⁾ stwierdził zmniejszenie się lipidów w tkance gruczołowej tłuszczowej (*gl. nuchalis*).

⁴⁶⁾ Simonnet. — Le facteur liposoluble A, la croissance et la reproduction. *Thèse sciences naturelles*. Paris. 1922.

⁴⁷⁾ Randoi et Simonnet. — *Loc. cit.* 253.

⁴⁸⁾ Cramer. — On glandular adipose tissue and its relation to other endocrine organs and to vitamin problem. *Brit. Journ. exp. Path.* 1920. 184.

Mc Carrison ⁴⁹⁾ opisuje zaburzenia w gruczole tarczycowym, polegające niekiedy na bardzo znacznem rozszerzeniu się jednego z pęcherzyków, który ulega zniekształceniu i jest wypełniony treścią koloidalną, podczas gdy normalne wyspki, na przecięciu, posiadają prawidłowy zarys utkania i budowy. Hintzelmann ⁵⁰⁾ stwierdził zanik pęcherzyków tarczycy. Różnicę między zapatrywaniem i spostrzeżeniem Mc Carrisona i Hintzelmanna należy wytłumaczyć w ten sposób, że nabłonek reaguje przez rozrost albo przez zanik.

W pewnych przypadkach awitaminozy A, występuje nieznaczny hypotyroidyzm. Zwiększenie parcia tętniczego i bradykardja, często spostrzegana u cierpiących na przewlekły nieżył kiszek oraz u chorych cierpiących na *aphtae tropicae* wskazują, że objawy powyższe stoją w pewnym związku ze zmniejszeniem się wydzielania wewnętrznego, zarówno tarczycy jak i nadnercza. Tak samo niektóre przypadki zahamowania rozwoju dziecka, nie wiążące się z myksoedemą, wyleczalne przy pomocy wyciągów z tarczycy, zależne są zapewne od braku czynnika A.

4-o. *Tkanka kostna*. Zaburzenia w tkankach kostnych w następstwie braku witaminy A, były dokładnie badane przez Tozera ⁵¹⁾. Według autora tego, pod wpływem awitaminozy A komórki szpiku kostnego ulegają rozrzedzeniu. Tak samo beleczki kostne ulegają rozrzedzeniu, a kość staje się łamliwą. Zaburzenia w stawach żebrowych i w częściach chrzęstnych są podobne do zaburzeń spotykanych przy gnilcu: ostrogi kostne, różaniec guzków na klatce piersiowej, klatka piersiowa „kurza”. Układ zębów jest nieprawidłowy, a zęby łamliwe. Delf i Tozer ⁵²⁾

⁴⁹⁾ Mc Carrison. — *Loc. cit.*

⁵⁰⁾ Hintzelmann. — Mikroskopische Untersuchungen an den innersekretorischen Organen vitaminarm A ernährter Ratten. *Arch. exp. Path. Phar.* 1923. 353.

⁵¹⁾ Tozer. — The effect on the guinea pig of deprivation of vitamin A and the antiscorbutic factor. *Journ. path. bact.* 1921. 306.

⁵²⁾ Delf and Tozer. — The antiscorbutic value of cabbage. The antiscorbutic and growth promoting properties of raw and heated cabbage on the histological diagnosis of experimental scurvy. *Biochem. Journ.* 1918. 416.

oraz inni autorzy są zdania, że często przypisywano gnilcowi zaburzenia wywołane przez awitaminozę A. Do tego rodzaju zaburzeń należy zaliczyć również osteoporozy, mylone niekiedy z osteomalacjami, prowadzące do patologicznych złamań kończyn, często spostrzegane u koni na Madagaskarze. Zadawano sobie pytanie, czemu woły tej wyspy nie ulegają patologicznym złamaniom kończyn. Spostrzeżenie to może być wytłumaczone, zgodnie z opinią Randoi i Simonnet⁵³⁾ w ten sposób, że było jest niewrażliwe na brak witaminy A, B i C.

5-o. Krew.—Według Koesslera, Maurera i Langhlina, Falconera i Peachey⁵⁴⁾ brak witaminy A prowadzi do zmniejszenia się ilości czerwonych ciałek krwi i następcej ciężkiej niedokrewności. Jednoczesnych zmian w liczbie białych ciałek krwi nie stwierdzono. W niektórych przypadkach daje się zauważyć wielojądrowość, zwłaszcza podczas keratomalacji lub przy bronchopneumonji.

Schorzenia i zakażenia, zaburzenia czynnościowe poszczególnych narządów i układów. Zboczenia w odżywianiu.

W przypadkach awitaminozy A zaburzenia komórkowe i zakażenia drobnoustrojowe, które najczęściej idą w parze, dotyczą w głównej mierze narządów wzroku, dróg oddechowych, przewodów trawiennych, układu gruczołowego oraz nerek.

Oczy. — Zaburzenia w nabłonku spojówki, będące zaburzeniami pierwotnymi, w końcowym okresie wywołują schorzenia, które naprowadziły na stwierdzenie znaczenia awitaminozy A. Choroba ta, znana w Danji i Chinach pod nazwą *kseroftalmji* (zeskórnienie spojówki i rogówki — *xerophthalmus*), a w Japo-

⁵³⁾ Randoi i Simonnet. — *Loc. cit.* 208.

⁵⁴⁾ Koessler, Maurer and Langhlin. — The relation of anaemia primary and secondary to vitamin A deficiency. *Journ. Amer. med. ass.* 1926. 476. Falconer and Peachey. — Blood counts in vitamin A deficiency disease with special reference to the platelets. *Amer. Journ. phys.* 1926. 145.

nji pod nazwą *hikan*, przedstawia się jako zrogowacenie spojówki z następczem owrzodzeniem i rozmiękczeniem rogówki. Owrzodzenia rogówki, spostrzegane we wszystkich prawie krajach u osób dorosłych, a zwłaszcza u dzieci, należy uważać za następstwa braku witaminy A i dlatego słuszne były zarządzenia naszych praopców, którzy w tych razach empirycznie zalecali podawanie tranu.

Według niektórych autorów brak witaminy A jest również przyczyną tak zwanej ślepoty zmierzchowej (kurza ślepotą). Być może, że zaburzenie to, często spotykane u murzynów, jest następstwem braku witaminy A, która u osobników rasy żółtej występuje raczej pod postacią kseroftalmji. Niżej udowodnimy, że murzyni zamieszkali w kolonjach, a zwłaszcza w środkowych częściach Afryki, często cierpią na brak witaminy A.

Drogi oddechowe. — Liczni autorzy stwierdzili rozrost lub zrogowacenie nabłonka w górnych odcinkach dróg oddechowych, to samo stwierdzono w odniesieniu do nabłonka tchawicowo-oskrzelowego oraz tkanki płucnej u zwierząt. Mc Carri son porównuje masy polipowe, jakie powstają u szczura pozbawionego witaminy A, z narostami adenoidalnymi, tak często stwierdzanymi u dzieci źle odżywianych (in badly nourished children). Masa ki ⁵⁵⁾ podaje poważne zmiany występujące w śluzówce nosa u białych szczurów, a Mc. Carri son w tchawicy, w przypadku awitaminozy A. Macy i Outhouse ⁵⁶⁾ zwracają uwagę na wpływ witaminy A na częstotliwość zachorowań ucha środkowego i gruczołu przyuszego (*Otitis intern., mastoiditis*).

Wszyscy autorzy, którzy dokonywali doświadczenia na szczurach z wpływem i działaniem pokarmu bez witaminy A, byli zaskoczeni częstotliwością schorzeń dróg oddechowych, a zwłaszcza bronchopneumonji.

⁵⁵⁾ Masa ki. — Studies on vitamin A deficiency diseases. *Journ. Amer. dent. ass.* 1927. 1654.

⁵⁶⁾ A. Macy and Outhouse. — The vitamin content of milk used in infant feeding. *Amer. Journ. dis. chil.* 1929. 879.

U człowieka Mc Neil i Mc Gowan ⁵⁷⁾ w roku 1913 a Bloch ⁵⁸⁾ w roku 1921 spostrzegali w szkołach, w których dzieci były niedostatecznie odżywiane, zwłaszcza w odniesieniu do czynnika A, częstotliwością *conjunctivitis granulosa* o cechach niezakaźnych, które autorzy przyrównywują do kseroftalmji, a epidemją schorzeń płucnych, którą autorzy określają jako fałszywe zapalenie płuc. Blegwad ⁵⁹⁾ opierając się na ankiecie zebranej w Danji, a dotyczącej kseroftalmji stwierdził, że spotykane w tem cierpieniu zejścia śmiertelne były wywołane w przeważającej ilości przypadków, przez bronchopneumonję, kilka zaś ledwie zaś przez nieżyt jelit.

Być może, że niektóre schorzenia płucne, jak zapalenie płuc oraz bronchopneumonia spostrzegane wśród murzynów środkowej Afryki, należy położyć na karb braku witaminy A. Funk ⁶⁰⁾ w pracy swej przypomina przypadki epidemji zapalenia płuc, spostrzegane w Afryce Południowej. Epidemja ta wygasła z chwilą, kiedy rozpoczęto energiczne leczenie gnilca, który wybuchnął jednocześnie. Sok cytrynowy oraz świeże rośliny, jakie stosuje się w tych razach, gdy chodzi o zwalczenie gnilca, zawierają jednocześnie duże ilości witamin A, B i C. Donaldson i Tasker ⁶¹⁾ zastosowali witaminę A w leczeniu zapalenia płuc u murzynów Afryki Południowej (Crown gold mines Johannesburg). Stu chorym na zapalenie płuc autorzy podawali, oprócz zwykłych środków leczniczych, po 250 g wątroby na dobę. Innym stu chorym podawano radiostoleum, preparat zawierający witaminę A i D. Trzeciej grupie stu chorych nic nie podawano, poza zwykłymi środkami leczniczymi.

⁵⁷⁾ Mc Neil and Mc Gowan. — Inquiry into outbreaks of febrile illnesses with rapidly fatal cases occurring in a boys industrial school, near Edimburgh. *Edim. med. Journ.* 1913. 201.

⁵⁸⁾ Bloch. — Clinical investigation of xerophthalmia and dystrophy in infants and young children. *Journ. of. Hyg.* 1921. 283.

⁵⁹⁾ Blegwad. — Xerophthalmia, Keratomalacia and Xerosis conjunctivae. *Amer. Journ. Opht.* 1924. 87.

⁶⁰⁾ A. Funk. — L'état actuel de nos connaissances sur les vitamines, leur application à l'hygiène publique. *Rev. d'hyg. et de méd. prév.* 1927. 577.

⁶¹⁾ Donaldson and Tasker. — *Proc. Transv. mine off. med. ass.* 1930.

W grupie chorych, która nie otrzymywała ani wątroby ani radiostoleum, śmiertelność wyniosła 13%, natomiast w pozostałych dwóch grupach śmiertelność dosięgła zaledwie 8%.

Spostrzeżenia powyższe wymagają jeszcze potwierdzenia, lecz już teraz można uważać powyższe wyniki za bardzo ciekawe. Murzyni Afryki Środkowej rzadko jedzą mięso, tłuszcze zwierzęce i jaja. Wprawdzie tłuszcze rybnie mogą w pewnej mierze kompensować brak witaminy A, lecz w przeciwieństwie do Indochin, gdzie tubylcy przy każdym pożywieniu zjadają rybę, zwaną *Nouc-mam*, pierożki z ryb (*Prahoc* w Kambodży i *Padoc* w prowincji Laos) lub krewetki, które zawierają czynnik A⁶²⁾ noszących w Kochinchinie i Annanie nazwę *Nam-tom*, murzyni Afryki Środkowej jadają rybę tylko gdy zamieszkują brzegi morza lub rzek, a i wówczas spożywają ryby bardzo nieregularnie i ryba nie stanowi pożywienia tak codziennego, jak dla mieszkańców Dalekiego Wschodu. Być może, że przyczynia się do tego w dużej mierze strach przed krokodylami i rekina-
mi, który wpływa na małe zamiłowanie niektórych mieszkańców południowej Afryki do rybołówstwa. Natomiast dobrze zorganizowane rybołówstwo rzeczne i morskie przyczynia się do stałego spożywania potraw rybnych w Indochinach.

Mieszkańcy Afryki posiadają kilka roślin, zawierających dużą ilość czynnika A, jak żółta kukurydza, orzeszek arachidowy, taro, cytrula, banany, pomarańcze, papaje i t. p. W swych posiłkach codziennych, które nas najwięcej interesują, tubylcy Afryki spożywają wraz z pokarmami duże ilości świeżych liści, różnorodnego pochodzenia, określanych wspólnym mianem *bred*. Murzyni używają często pieprzu, pomidorów, w niektórych miejscowościach Afryki Zachodniej smażą swe pożywienie na oleju palmowym, zawierającym dużą ilość witaminy A, pod postacią karotenu, którego nie należy niszczyć przy oczyszczaniu⁶³⁾. Przeważająca ilość pokarmów roślinnych zależy od zmian sezonowych; w niektórych okresach tych pokarmów nie-

⁶²⁾ Hjort. — Observations on the distribution of fat-soluble vitamins in marine animals and plants. *Proc. Roy. soc., London*, 1922. 440.

⁶³⁾ Thiroux. — Fautes d'alimentation par modification des habitudes des indigènes dans nos colonies. *Bull. soc. Path. exot.* 1932. 996.

ma, a w pewnych epokach, jak np. w okresie suszy lub obfitych deszczów zarówno mieszkańiec Afryki jak i bydło są pozbawieni nie tylko witamin lecz i należytego pokarmu.

Dla osobników zamieszkujących kolonie, a zwłaszcza większe ośrodki, gdzie o mięso jest względnie łatwo, brak jednoczesny tłuszczu zwierzęcego w dużej mierze przyczynia się do braku witaminy A. Z drugiej strony wiemy, że bydło jest bardziej odporne od innych stworzeń na brak witaminy A, B i C, i chociaż zwierzęta te produkują mleko, a z niego masło i tłuszcz, to jednak produkty te, jako pochodzące od zwierząt pozbawionych witaminy A, posiadają również bardzo małą ilość tego czynnika⁶⁴⁾. Mieszkańcy kolonii, którzy wiedzą jakiego rodzaju pokarmami i wysuszonemi trawami odpasa się bydło prawie przez cały rok, a zwłaszcza bydło środkowej Afryki, zdają sobie doskonale rację z tego, jak ubogie są w witaminę A zarówno mięso jak i tłuszcz tych zwierząt, znajdujący się w mięsie w bardzo małych ilościach.

Spostrzeżenia powyższe zbiegają się z opinią i spostrzeżeniami weterynarzy Madagaskaru⁶⁵⁾: „Rasa bydła malajskiego późno rozwija się i wymaga 6 do 7 lat do zupełnego rozwoju”. W raporcie Głównego Zarządcy Oliviera powiedziane jest, że: „bydło naszych okolic przez większą część roku nie jest dokarmiane”.

Po tej dłuższej dygresji, powrócimy znowu do zagadnienia awitaminozy A w odniesieniu do dróg oddechowych, przyczem od razu musimy wyjaśnić wpływ awitaminozy na gruźlicę. W obecnych czasach nie ulega wątpliwości, że awitaminoza posiada swoisty wpływ na łatwość podlegania chorobom zakaźnym. Smith i Hendrick⁶⁶⁾ spostrzegali u szczurów, które naogół odporne są na bakterje Kocha, daleko szybsze wynisz-

⁶⁴⁾ Hughes, Fitch and Cave. — The quantitative relation between the vitamin content of feed eaten and milk produced. *Journ. Biol. Chem.* 1921. 46

⁶⁵⁾ Madagascar et Dépendances. Délégations économiques et financières. Tananarive, Impr. off. 1928. 162. 20.

⁶⁶⁾ Smith and Hendrick. — Studies on nutrition in tuberculosis. *Journ. off. labor. and clin. med.* 1926. 172

czenie przy braku witaminy A w pokarmie, niż to spostrzegano u szczurów wzorców. Przy tej sposobności należy zaznaczyć, że bydło Madagaskaru, niedokarmiane przez większą część roku, dotknięte jest w dużym stopniu przez gruźlicę, która idzie w parze z niedostatecznością odżywczą pastwisk, poczynając od północy ku południowi. W pustynnych miejscowościach południa trudno jest znaleźć zwierzę, które nie posiadałoby zmian gruźliczych w organach wewnętrznych.

Nie ulega wątpliwości, że u człowieka brak czynnika A, na równi z każdym innym czynnikiem osłabiającym, wywołuje pewną predyspozycję do gruźlicy, zwłaszcza kiedy przyczyna wywołująca to osłabienie atakuje nabłonek dróg oddechowych. Prowoderzy dawnych szkół starali się zapobiec gruźlicy na drodze empirycznej, stosując w dzieciństwie i w wieku młodzieńczym tran, a później zalecając osobne odżywianie żółtkami, głównie zawartą w niej lecytyną. Należy przypuszczać, że pewna wypadkowość w zakażaniu się osobników wystawionych na możliwość infekcji gruźliczej jest zależna od sposobu odżywiania się oraz od pokarmowych przyzwyczajeń rodzinnych, niekiedy nieprawidłowych, które mogły przyczynić się w wieku dziecięcym do skłonności do zakażeń gruźliczych.

Przewód pokarmowy. — Zaburzenia w komórkach nabłonkowych występują w pierwszym rzędzie w przewodzie pokarmowym, poczynając od śluzówki dziąseł, która staje się obrzękniętą i rozpulchnioną. Obfita flora drobnoustrojowa, która kryje się w zagłębieniach śluzówkowych przenika wгłęb zębodołu, prowadząc do ropnego zapalenia dziąseł. Tyson i Smith⁶⁷⁾ podkreślają fakt występowania zaburzeń w śluzówce języka, zanim wystąpią pierwsze objawy kseroftalmji. Drobne owrzodzenia spostrzegane w tych razach, odpowiadają mniej więcej naszym pleśniawkom lub też znanym w patologii egzotycznej owrzodzeniom trzonowym Crombie'go. Drobne te zmiany w jamie ustnej wskazują często na początek zaburzeń żołądkowo-jelitowych. Zaburzenia te spostrzega się prawie zawsze

⁶⁷⁾ Tyson and Smith. — Tissue changes associated with vitamin A deficiency in the rat. *Amer. Journ. Path.* 1929. 57.

łącznie ze schorzeniami, które były zauważone po raz pierwszy w Indjach i gdzie otrzymały miano „*sprue*”. Później zaburzenia te stwierdzono również w krajach podzwrotnikowych. Hess Thaysen⁶⁸⁾ zebrał 42 przypadki tego cierpienia u osobników, którzy stale zamieszkiwali strefę umiarkowaną Anglii, Niemiec, Szwajcarji, Krajów Skandynawskich i Stanów Zjednoczonych A. P. Należy podkreślić, że *sprue* jest leczone w Indjach Angielskich przez tamtejszych lekarzy djetą mleczną, a zwłaszcza djetą obfitującą w owoce i jarzyny, zawierające witaminę A, z wykluczeniem potraw mącznych. Bassler i Lutz⁶⁹⁾, opierając się na spostrzeżeniach, że chorzy dotknięci cierpieniem *sprue* poprawiają się przy odżywianiu ich wątrobą i witaminami, doszli do wniosku, że zasadniczą metodą leczenia tego cierpienia jest odżywianie chorych pokarmami, zawierającymi dużą ilość wątroby i owoców, jarzyn i przetworów mlecznych. Picard⁷⁰⁾ z Nantes podaje ciężki przypadek *sprue*, przebiegającej równolegle ze złośliwą niedokrewnością, szybko wyleczoną podawaniem wątroby cielęcej. Costedoat⁷¹⁾ podaje przypadek zupełnego wyleczenia w roku 1931 chorego na *sprue* przy pomocy tych samych środków co i poprzedni autorzy.

Spostrzegano również u zwierząt pozbawionych witaminy A ropienie gruczołów podjęzykowych, zwiększanie się gruczołów podszczękowych oraz gruczołów szyjowych, tak często spostrzegane u źle odżywianych dzieci.

Fugimaki, Kimura, Wada i Shimada⁷²⁾ stwierdzili tworzenie się w żołądku białych szczurów brodawczaków lub guzów rakowatych. Magee, Anderson i Mc

⁶⁸⁾ Th. E. Hess Thaysen—Non tropical sprue. London. Humphrey Milford. 1932.

⁶⁹⁾ Bassler and Lutz. — Sprue, some points on etiology, diagnosis and specially treatment. *Journ. Amer. Med. ass.* 1930.

⁷⁰⁾ Picard. — Un cas de sprue avec syndrome neuro-anémique. *Bull. Soc. méd. des hôpitaux.* 1933.

⁷¹⁾ Costedoat. — Le traitement de la sprue par le foie de veau. *Bull. soc. méd. des hôpitaux.* 1933.

⁷²⁾ Fugimaki, Kimura, Wada, and Shimada. — *Loc. cit.*

Callum⁷³⁾ stwierdzili tworzenie się owrzodzeń żołądka i dwunastnicy u świnek morskich pozbawionych w odżywianiu witamin A, C i D. Wśród anamitów, zwłaszcza w sferach biedniejszych, często spostrzega się owrzodzenie żołądka, które można łączyć z bardzo skąpem odżywianiem, pozbawionem tłuszczów zwierzęcych i świeżych pokarmów roślinnych. Cierpienie to daje poważny odsetek zabiegów operacyjnych, notowanych w szpitalu anamic-kim w Hanöi.

Jelita i kiszki. — Upřednio wspominaliśmy, że brak witami-ny A wywołuje zaburzenia w nabłonku, prowadzące do mar-twicy górnych części kosmków jelita cienkiego oraz do wtar-gnięcia wgłąb drobnoustrojów, zakażenia i następczego ich za-niku. Ten rodzaj schorzeń prowadzi do ostrych lub przewle-łych zapaleń jelitowych, a zniesienie bariery nabłonkowej przy-czynia się do zakażenia przy pomocy *bacillum coli*, a nawet do kolibacylemji. Cramer i Kingsbury⁷⁴⁾ wykazali w sposób doświadczalny wpływ awitaminozy A na zakażenie jelitowe, przez stwierdzenie we krwi zwierząt pozbawionych czynnika A, aglutyniny przeciwoKolibacylarnej.

Zaburzenia spostrzegane w grubej kiszce również polegają na zmianach w nabłonku, głównie w okolicy gruczołów wstęp-nicy, gdzie znajduje się duże zbiorowisko bakterji, przyczynia-jąc się do występowania bacylemji. W przypadkach awitamino-zy A spostrzegano również zajęcie tych gruczołów przez pierwot-niaki jak np. przez *lamblia intestinalis*. Często spotykane zaka-żenie pierwotniakami jelit tubylców jak i europejczyków, za-mieszkujących kolonie francuskie i strefy podzwrotnikowe, może być wytłumaczone brakiem należytego odkarmiania i małą za-wartością czynnika A.

Wątroba i drogi żółciowe. — Wielokrotnie stwierdzono, że pod wpływem witaminy A zwiększa się ilość wydzielonej żół-

⁷³⁾ Magee, Anderson, and Mc Callum. — Diet and peptic ulcers in caviae. *Lancet*. 1929. 12.

⁷⁴⁾ Cramer and Kingsbury. — Local and general defences against the infections and the effect on them of vitamin deficiency. *Brit. Journ. Path.* 1924. 300.

ci przy zmniejszonej jednocześnie hypercholesterynemji⁷⁵⁾ Simonnet⁷⁶⁾ stwierdził, że waga wątroby u zwierząt pozbawionych czynnika A, stanowi zaledwie 55% wagi wątroby zwierząt normalnie odkarmianych. Biorąc pod uwagę fakt, że zwierzęta głodzone tracą wagę w porównaniu ze zwierzętami normalnie karmionymi, to różnica wskazuje na poważne zaburzenia troficzne oraz na nieprawidłową czynność wątroby. Spostrzeżenia dokonane na zwierzętach idą w parze ze spostrzeżeniami klinicznymi chorych na wątrobę lub niewydolność jej, obserwowanymi u osobników chronicznie cierpiących na zaburzenia jelit lub dróg żółciowych.

Upřednio wspominaliśmy o wpływie awitaminozy A na tworzenie się kamieni żółciowych. Według Chiray, Paweła i Le Sage⁷⁷⁾ zgodnie z opinią Boucharda można stwierdzić pewną zbieżność między kamicą wątrobową i cukrzycą, przyczem występowanie kamicy należy przypisywać zaburzeniom w czynności komórki wątrobowej. Według tych autorów zaburzenie to może nastąpić wskutek pewnych warunków higienicznych i sposobu odżywiania, swoistego dla danej rodziny, prowadzących do tak zwanych, rodzinnych schorzeń wątrobowych.

Brak czynnika A, wywołując zaburzenia w nabłonku przewodów żółciowych, nawet nie doprowadzając do tworzenia się kamieni, może przyczynić się do powstania rozmaitych schorzeń zakaźnych tychże dróg; może to być również przyczyną pierwotną zapalenia przewodów żółciowych, zapalenia woreczka żółciowego i zaburzeń czynnościowych, prowadzących w rezultacie do zwyrodnienia komórek wątrobowych.

Układ moczopłciowy. — W doświadczeniach, przeprowadzonych na zwierzętach z awitaminózą A, najczęściej spostrzegano zaburzenia układu moczopłciowego, jednocześnie wielokrotnie

⁷⁵⁾ Kimura. — Ueber den Einfluss von Vitamin A. auf die Hypercholesterinaemie. *Acta schol. Méd. Kioto*. 1928. 310.

⁷⁶⁾ Simonnet. — Le facteur lipo-soluble A, la croissance et la reproduction. *Thèse Sciences naturelles*. Paris. 1922.

⁷⁷⁾ Chiray, Paweł et Le Sage. — Diabète et cholécystite. *Presse Méd.* 1932. 1367.

stwierdzono tworzenie się kamieni pęcherzowych i miedniczkowych. De Langen ⁷⁸⁾ stwierdził, że na Jawie spostrzega się b. często kamienie pęcherzowe, głównie u dzieci w wieku 1—15 lat (67% przypadków); ludność dorosła nie cierpi na awitaminozę A, tak jak dzieci, u których częste zaburzenia jelitowe i związana z tem stała prawie djeta, przyczyniają się do znacznie zmniejszonego przyjmowania czynnika A. Według tego autora na Jawie 80 do 90% przypadków kamicy pęcherzowej przypada na okres pierwszego dzieciństwa.

Kamica pęcherzowa spotyka się często wśród ludności tubylczej północnej Afryki. Brun ^{78a)} stwierdza częstość kamicy pęcherzowej u dzieci w Tunisie, przyczem cierpienie to spostrzega się częściej na południu, gdzie jest mało wody i jest ona zła oraz gdzie odżywianie jest skąpe, zawierające małe ilości czynnika A.

Według Greena i Mellamby ⁷⁹⁾ niezależnie od tworzenia się kamieni, 44% zwierząt głodzonych cierpi na zapalenie ropne miedniczek nerkowych i zapalenie pęcherza. Frontali ⁸⁰⁾ stwierdził u białych szczurów głodzonych zapalenie cewki moczowej.

Green i Mellamby stwierdzili ropne zapalenie gruczołu krokowego i pęcherzyków nasiennych, a w jednym przypadku ropne zapalenie przewodów Fallopa u samiczki. Przy tej sposobności zwrócimy uwagę na fakt podawany przez nas na Kongresie Medycyny Kolonjalnej w Marsylii w roku 1922 ⁸¹⁾. Łatwość wyleczalności schorzeń gonokokowych u anamitów oraz rzadkość przewlekłych schorzeń szyjki macicznej u anamitek. Przy tej sposobności zwracaliśmy uwagę na jednoczesne szybkie przechodzenie w stan chroniczny schorzeń gonokokowych

⁷⁸⁾ De Langen. — Stone formation and diet. *Médec. dienst d. volks in Nederl. Indie*. 1929. 315.

^{78a)} Brun. — Quelques réflexions sur la lithiase vésicale chez les enfants indigènes de Tunisie d'après 217 observations. *Bul. méd. chir.* 1933.

⁷⁹⁾ Green and Mellamby. — Vitamin A as anti-infective agent. *Brit. Méd. Journ.* 1928. 691.

⁸⁰⁾ Frontali. — *Rev. di clin. pediat.* 1926. 505.

u murzynów i murzynek Afryki. Zdaniem naszym, wskutek większego spożywania produktów zawierających czynnik A, zarówno nabłonek płuc jak i układu moczopłciowego mieszkańców dalekiego wschodu jest bardziej odporny na wszelkiego rodzaju zakażenia.

Czynność rozrodcza. — Zanik jąder był stwierdzony przez licznych autorów w przypadkach awitaminozy A, przyczem według Simonnet⁸²⁾ wynosi on zaledwie 39,7% wagi normalnej. Jądro jest organem niezmiernie wrażliwym na braki witamin, a zanik jego występuje niezależnie od tego czy brak jest czynnika A, B, czy E, podczas, gdy waga jest jednakowa u osobników nawet niedostatecznie odżywianych. W przypadkach braku witaminy A zmiany anatomiczne wyrażają się przez zanik kanalików nasiennych i gromadzenie się tłuszczu w przestrzeniach międzytkankowych. Przy zaniku jąder, wywołanym brakiem witaminy, instynkt płciowy jest zachowany przez pewien okres czasu, a ginie razem z pogorszeniem się ogólnego stanu i znacznym spadkiem wagi. — Pomimo zachowania instynktu płciowego, większy lub mniejszy zanik jąder, będący następstwem awitaminozy, posiada poważne znaczenie, gdyż w wielu przypadkach jest on przyczyną zagadnienia wymierania narodu, niesłusznie w tych razach kładzionego na karb rodzaju żeńskiego, zwłaszcza w odniesieniu do rasy ludzkiej. W przeciwieństwie do organów płciowych męskich, brak witaminy A posiada mały wpływ na organy rozrodcze żeńskie. Według doświadczeń Doisy dodanie witaminy A do głodowej racji, nie wywołuje ruji. Natomiast witamina B i C wywołuje długotrwałą ruję⁸³⁾. Spostrzeżenia Simonnet⁸⁴⁾ potwierdziły doświadczenie poprzedniego autora przyczem stwierdzono, że jajnik samic nie pobierających witamin A,

⁸¹⁾ Thiroux. -- Les maladies veneriennes dans les colonies francaises. Exposition coloniale de Marseille. *Comptes rend. au Congr. de la Santé Publ.* 1922. 84.

⁸²⁾ Simonnet. *Loc. cit.*

⁸³⁾ Cotte et Carcassonne. — Carences alimentaires, avitaminoses et fonctions sexuelles. *Lyon méd.* 1927. 617.

⁸⁴⁾ Simonnet. — *Lic. cit.*

stanowi 91,8% wagi jajnika samic karmionych normalnie, podczas gdy jądra samczyków, karmionych bez czynnika A wykazują zaledwie 39,7% wagi jąder zwierząt normalnie odkarmianych. Liczne spostrzeżenia wykazały, zupełną bezpłodność samic szczurzych, karmionych bez czynnika A i powrót płodności z chwilą przejścia na pokarm, zawierający witaminę A. Medical Research Council⁸⁵⁾ z roku 1932 zaleciła, aby w tych przypadkach zwierzęta podlegały również działaniu braku czynnika D i E i aby w tych doświadczeniach brak witaminy A był uzupełniony brakiem czynnika D i E. Zdaniem naszym, bardziej prawidłowe byłoby przeprowadzenie ogólnego niedokarmienia przez brak asymilacji lipidów, będących podstawą zaburzeń w awitaminozie A i że przy głodzeniu poważną rolę odgrywa raczej hypoalimentacja nadczynności jajnikowej, poparte przez C o t t e i C a r c a s s o n n e nast. przykładami: „Lekarze rosyjscy stwierdzili, że w okresie głodowań jajniki dziewcząt 7 — 13-to letnich zawierają bardzo małą ilość komórek folikularnych. U kobiet 20 — 30-letnich stwierdzono bardzo małą ilość rozwiniętych pęcherzyków G r a a f a. W Niemczech oraz w krajach okupowanych w roku 1916, gdzie odżywianie było bardzo ograniczone, stwierdzono liczne przypadki *amenorrhoe*. Na 142 kobiety w wieku od 16 do 44 roku, będące pod obserwacją na skutek napadów padaczki, a dotychczas miesiączkujących normalnie w okresie wojny zaledwie 9% miesiączkowało regularnie. Poczynając od czerwca 1919 roku, czyli od chwili zwiększenia ilości tłuszczu, miesiączkowanie powróciło do normy w szybkim czasie u przeszło 60% kobiet cierpiących uprzednio na brak miesiączki”.

Zahamowanie rozwoju oraz zmniejszenie odporności na zakażenia u dzieci. Zahamownie lub zaburzenia w rozroście dzieci są bezpośrednim wynikiem złego przyswajania lipidów, czyli wynikiem awitaminozy A. Następne zaburzenia w nabłonku przewodów oddechowych i w przewodzie pokarmowym, obok zakażeń, komplikują stan chorego przy jednoczesnym występowaniu narośli adenoidalnych, bardzo często zakażonych, zapalenia

⁸⁵⁾ Medical Research Council.—Vitamins A survey of present knowledge. London. 1932. 34.

ucha środkowego oraz licznych zapaleń tchawicy i oskrzeli. Ze strony przewodu pokarmowego spostrzega się biegunki lub zaparcia, prowadzące niekiedy do zapalenia kiszek, łącznie z niewydolnością wątrobową.

Lesné⁸⁰⁾ opisuje w następujący sposób wpływ czynnika A na rozrost: „Tran wskutek obecności dużych ilości czynnika A wywołuje szybki wzrost wagi oraz rozrost ciała u młodych zwierząt lub też u małych dzieci“. Dzięki temu środkowi występuje ogólna poprawa w odżywianiu. U dzieci można stwierdzić delikatność skóry, większą jedwabistość włosów, przy jednoczesnym większym błyszczeniu ich i zwiększeniu się ich ilości; jednocześnie poprawia się usposobienie chorych. Poprawa humoru, poprawa stanu ogólnego, wskazują, że tran jest silnym środkiem eutroficznym. Dodatnie działanie tranu jest wykorzystywane przez hodowców, którzy podają tran młodym żrebiętom, aby wywołać szybszy ich rozrost i lepszą postać fizyczną“.

Smutne wspomnienia naszego dzieciństwa z okresu przyjmowania tranu należy kłaść na karb zbyt wielkich dawek jakie dawniej podawano dzieciom, 1 — 2 łyżki stołowe na dzień. Działanie tranu, związane z zawartością witamin, było bardzo nierównomierne, pomimo dużych dawek; wywoływało ono szereg zaburzeń trawiennych, a było niemożliwe do stosowania u kilkotygodniowych noworodków. Opierając się na wynikach badań ostatnich lat nad witaminami, poważniejsze fabryki poczęły tworzyć produkty, w których duża ilość witamin zawarta jest w możliwie najmniejszej ilości tranu. (Tak np. firma Spiess w Warszawie od wielu lat produkuje preparat, noszący nazwę Acti-tran, który zawiera witaminy A, wzrostowej 500 jednostek L = (3000 j. mn) oraz witaminy D, przeciwnieżywej à 500 jednostek mn. Przyp. Red.). Autor niniejszej pracy wielokrotnie posługiwał się w swej praktyce preparatem analogicznym, wytwarzanym we Francji, przyczem zawsze mógł stwierdzić szybko jego działanie u dzieci, pozbawionych apetytu,

⁸⁰⁾ Lesné. — Thérapeutique médicale. Aliments médicaments. Masson-Paris. 1930. 2. 293.

uskarżających się na schorzenia uszu, oraz częste katary oskrzeli. Należy podkreślić, że Actitran podawany w dawkach od 30 kropel do $\frac{1}{2}$ łyżeczki od kawy dzieciom poniżej jednego roku i w ilości $\frac{1}{2}$ do 1 łyżeczki od kawy dzieciom do 5 lat jest bardziej aktywny, łatwiej przyswajalny, łatwiej strawny niż dawniej podawany łyżkami stołowymi tran.

Lesné⁸⁷⁾ w jednym z ostatnich swych komunikatów, złożonych Francuskiej Akademii Lekarskiej, podkreśla dużą wartość odżywczą jaj. Według tego autora należy jaja wprowadzić do diety dziecka w wieku od 9 do 12 miesięcy w ilości stale wzrastającej. Naogół jaja są przez dzieci dobrze trawione i znoszone pod warunkiem, że pochodzą one od kur prawidłowo odkarmianych oraz przebywających na świeżym powietrzu. Autor podkreśla, zupełnie zresztą słusznie, że nie należy podawać jaj chorym na niewydolność wątrobową oraz chorym na zaburzenia żołądkowo-jelitowe jak również cierpiącym na różne schorzenia skórne. Niektóre dzieci są wrażliwe od urodzenia lub też później uwrażliwiają się na białko jaj. W tych razach nie należy przy pomocy jaj wypełniać dziennej dawki witaminy A. Niezbędną ilość tej witaminy można, nienarażając pacjenta na zaburzenia trawienne, odczyny wątrobowe lub skórne uczulenia, uzyskać przez spożywanie pokarmów roślinnych (jarzyn i owoców), wybierając przede wszystkim te, które zawierają dużą ilość karotenu. Naszem zdaniem codzienny pokarm dziecka powinien zawierać marchewkę, sałatę, nawety, rozmiełone pod postacią purée w zupie, sok pomarańczowy, sok winogronowy, banany łącznie z jednym jajkiem na dobę.

Shermann i Burtis⁸⁸⁾ opierając się na doświadczeniach przeprowadzonych ze szczurami dochodzą do wniosku, że witaminę A należy podawać w dużych ilościach w okresie rozrostu, oraz, że częstotliwość zakażeń spostrzeganych u niektórych dzieci między 10 i 12 rokiem, należy łączyć z błędami i nieprawidłowym odżywianiem w drugim okresie dzieciństwa, to

⁸⁷⁾ Lesné.—Rapport sur la valeur nutritive des oeufs. *Bull. de l'Acad. de Méd.* 1932. 1597.

jest między 3 a 12 rokiem; błędy w odżywianiu pozostawiają po sobie ślady na całe życie.

Najbardziej niebezpieczna jest zmiana diety, z chwilą kiedy dziecko przestaje być karmione mlekiem i zaczyna przyjmować inne pokarmy. Podawanie w tym okresie różnych mączek, gotowanych w mleku, często nie zawierających witamin lub zawierających ich bardzo małą ilość, z wyłączeniem w dziecie jarzyn i owoców, przyczynia się do awitaminozy A w tym najważniejszym okresie życia człowieka, a co zatem idzie do zaburzeń w rozroście.

W późniejszym okresie, obok braku jarzyn, owoców i innych surowizn, występuje niewytłumaczona fobia lekarzy do tłuszczów zwierzęcych, zwłaszcza dla dzieci u których układ trawienny nie został zniszczony, co w rezultacie prowadzi do karmienia ich chudemi mięsami pieczonemi. W tem miejscu pozwolę sobie przypomnieć zalecenie starego lekarza, który polecił dziecku, odżywianemu dotychczas smażonemi befsztykami, a przez to źle rozwijającemu się, podawać gulasz barani. Wskazuje to dla czego dzieci mieszkańców miast rozwijają się słabo, podczas gdy wieśniacy, którzy odżywiają się wszystkim co jadalne, a najwięcej kapuśniakiem, są dobrze rozrośnięci i rzadko chorują.

ROZDZIAŁ IV.

CECHY SWOISTE I ŹRÓDŁA WITAMINY D.

Witamina D, czyli witamina przeciwkrzywicza była badana początkowo w tranie, którego dodatni wpływ na wapnienie kości był zdawna znany. W pierwszych okresach badań nie rozróżniano witaminy D od witaminy A, gdyż oba te czynniki są rozpuszczalne w tłuszczach i oba znajdują się w tranie. Udowodnienie, że po zniszczeniu czynnika A przez utlenianie, tran nie posiada własności antikseroftalmicznych i własności wpływających na rozrost młodych stworzeń, było niezmiernie

⁸⁸⁾ Shermann and Burtis. — Vitamin A in relation to growth and to subsequent susceptibility into infection. Proc. Soc. exp. biol. a. med. 1928. 649.

łatwe; jednocześnie stwierdzono, że tak obrobiony tran zachowuje jednak własności przeciwkrzywicze. Liczna grupa biologów dokonała doświadczeń ze szpinakiem, który zawiera dużą ilość czynnika A, natomiast bardzo niewielką ilość czynnika D, zbyt małą aby mogła zapobiec powstawaniu krzywicy.

W roku 1919 Huldchinsky⁸⁹⁾ wykazał przy pomocy badań radiograficznych zwierząt doświadczalnych, że przy leczeniu krzywicy otrzymuje się takie same wyniki przy naświetlaniu promieniami pozafioletkowymi jak przy podawaniu tranu. Hess⁹⁰⁾ w 1924 r. stwierdził, że niezmydlona część obojętnej oliwy pod wpływem działania światła staje się czynną. W tranie niezmydlona część składa się w połowie z cholesterolu i autor ten wykazał w roku 1925, że cholesterol pod wpływem naświetlania promieniami pozafioletkowymi nabiera własności przeciwkrzywicznych. Rosenheim i Webster⁹¹⁾ w roku 1927, po oczyszczeniu cholesterolu przez wykrystalizowanie go z roztworu alkoholowego, uzyskali cholesterol, który już nie mógł być bardziej aktywowany przez naświetlanie. Działając na naświetlany czynny cholesterol (produkt nieoczyszczony), digitoniną autorzy ci usunęli cholesterol i otrzymali ciało bardzo aktywne, o cechach chemicznych odpowiadających ergosterolowi, wydzielonemu w r. 1889 przez Tanret'a ze sporyszu. Ergosterol jest jedynym z pośród sterolów, który przez naświetlanie nabiera własności przeciwkrzywicznych. Z tej też racji produkt nienaświetlany nosi niekiedy nazwę prowitaminy D. Jest to produkt zanieczyszczenia cholesterolu i niema go w tłuszczach nieaktywujących się.

Ergosterol naświetlany promieniami pozafioletkowymi wytwarza pewną mieszaninę gumowatą, nie dającą się wykrystalizo-

⁸⁹⁾ Huldchinsky. — Heilung von Rachitis durch künstliche Höhen-sonne. *Deutsch. med. Woch.* 1919. 712.

⁹⁰⁾ Hess. — Antirachitic properties imparted to inert fluids by ultra-violet irradiation. *Proc. soc. exp. biol. and. med.* 1924. 6. — The antirachitic activation of foods and of cholesterol by ultra-violet irradiation. *Journ. Amer. méd. ass.* 1925. 1910.

⁹¹⁾ Rosenheim and Webster. — The relation of cholesterol to vitamin D. *Biochem. Journ.* 1927. 288.

wać. Opierając się na pracach B o u r d i l l o n a ⁹²⁾ i jego współpracowników udało się uzyskać przy pomocy destylacji i frakcjonowania w próżni, ciało krystaliczne o aktywności przeciwkrzywiczej, odpowiadającej 40.000 jednostek międzynarodowych w jednym miligramie. Produkt ten został nazwany *Calciferol* i najprawdopodobniej stanowi zupełnie czystą witaminę D. Z punktu widzenia chemicznego jest to alkohol, izomeryczny do ergosterolu, przyczem tak sam, jak i ten ostatni w połączeniu z kwasami zamienia się na swoisty eter krystaliczny.

Naświetlanie niszczy w ergosterolu własność strącania się pod wpływem digitoniny. Dzięki tej własności można oddzielić witaminę D od cholesterolu. Lekkie odchylenie światła polaryzowanego na lewo przez ergosterol zmniejsza się stopniowo pod wpływem naświetlania promieniami pozafioletkowymi i przechodzi na lekko prawoskrętne. Pod wpływem redukcyjnego działania sodu, ergosterol naświetlany traci swe własności przeciwkrzywicze. Różnorodne odczyny barwne, proponowane do wykrycia witaminy D jak również i badania spektroskopowe, dają wyniki zbyt mało typowe, aby uznać je za swoiste.

Do aktywacji ergosterolu używa się przeważnie lamp kwarcowych, zawierających w palniku rtęć, będących źródłem promieni pozafioletkowych. Wielu biologów używa do tego celu z dobrym wynikiem lamp magnezowych. Słońce, zawierające promienie pozafioletkowe o bardzo rozległej skali długości fal, jest również doskonałym uczulaczem ergosterolu. W przyrodzie to źródło energii tworzy procesy fotochemiczne, które prowadzą do powstawania witaminy D, wskutek fotouczulenia ergosterolu. Dla wytłumaczenia uczulenia fotochemicznego ergosterolu oraz tworzenia się witaminy D należy przyjąć pod uwagę, że promienie pozafioletkowe działają w wąskich granicach długości fal. Stwierdzono, że uczulenie ergosterolu powstaje przy długości fal wynoszących od 285 do 300 M M, to jest na krańcach spektru, w pobliżu promieni najbardziej krótkich. Wynikałoby z tego, że przeciwkrzywiczą wartość promieni słonecznych zmienia się

⁹²⁾ A s k e w, B o u r d i l l o n, B r u c e, J e n k i n s and W e b s t e r. — The distillation of vitamin D. *Proc. Roy. soc. Ser. B.* 1930. 76.

łącznie z ilością promieni pozafioletkowych krótkofalowych, zależnie od okresu dnia szerokości i długości geograficznej. Najkrótsze promienie spektru są najłatwiej pochłaniane przez mgłę oraz przez dymy miejskie, przyczem nie przenikają one przez zwykłe szkło okienne. Aby temu zapobiec stosuje się szkła, które przepuszczają 25 do 50% promieni czynnych, jednak po pewnym czasie, stosunkowo krótkim, bo zaledwie po kilku miesiącach, szkła te tracą swe własności, a przepuszczalność spada do 5 — 10%. Octan celulozy, który przepuszcza 30% promieni pozafioletkowych, po 8 miesiącach traci zupełnie swe własności.

U zwierząt aktywowanie ergosterolu, płynącego we krwi wraz z cholesterolem, następuje w skórze, a przy zrównoważonym odkarmianiu wystarczy, aby zabezpieczyć młode potomstwo od krzywicy. W krajach środkowej Europy, w okresie zimy nie mamy dostatecznej ilości promieni słonecznych i w związku z tem Chick, Dalyell i Hume ⁹³⁾ stwierdzili, że w Wiedniu w okresie letnim można wyleczyć dzieci z lekkiej krzywicy, natomiast w zimie tego nie można dokonać. Brak słońca w zimie starano się zastąpić promieniami pozafioletkowymi. Metoda ta bardzo kosztowna, nie dla wszystkich jest dostępna, a z drugiej strony warunki obecnego życia codziennego nie zawsze pozwalają na przemieszczanie się matki wraz z dzieckiem. (Najnowszy wynalazek Pana Prezydenta, Prof. I. Mościckiego, dzięki zastosowaniu rozsianych promieni pozafioletkowych uzupełnił dotychczasowy brak należytego i racjonalnego zastosowania promieni pozafioletkowych w lecznictwie, a projekt urządzenia w jednej z klinik warszawskich specjalnego oddziału do leczenia „wysokogórskiego” uprzystępni szerszemu ogółowi chorych, a zwłaszcza dzieciom krzywiczym, korzystanie z dobroczynnego działania rozsianych promieni pozafioletkowych. (Przyp. Red.). Najpraktyczniej jest podawać w zimie dzieciom środki, które tak jak tran zawierają w sobie ergosterynę naświetlaną i w stosowaniu są najekonomiczniejsze. Niezawsze dobre, a często zmienne wyniki uzyskiwane dawniej przy stosowaniu tranu pochodziły stąd,

⁹³⁾ Chick, Dalyell and Hume. — Studies of rickets in Vienna. *Méd. res. coun. spec. rep.* 1923.

że zawartość w nim witaminy D ulega dużym wahaniom. Tak zwany dobry tran może zawierać 150 jednostek witaminy D, podczas gdy inne trany mogą zawierać zaledwie 50 jednostek. Tran z Nowej Ziemi, ze Szkocji oraz z Islandji bardziej obfituje w witaminy D niż tran norweski, który jej zawiera małą ilość. Następnie naświetlanie tranu nie ma żadnego wpływu na zwiększenie jego aktywności. Wątlusze, z których najczęściej wydobywa się tran, żyją głęboko w oceanie i synteza witaminy D w ich ustroju nie przebiega tak jak u innych zwierząt, przez naświetlanie ciała promieniami słońca, lecz wskutek akumulowania się w wątrobie ciał pobranych z alg, planktonu morskiego, drobnych rybek i t. p., zawierających witaminę D, a będących pokarmem wątluszy.

Dzięki wykryciu ciała o dużej aktywności przeciwkrzywicznej, jakim jest ergosterol naświetlany, można było ustalić najmniejszą dawkę tego ciała, niezbędną do wyleczenia doświadczalnie wywołanej krzywicy u szczurów wagi 40 — 60 g, przez zastosowanie odpowiedniej diety, wywołującej krzywicę, w ciągu 4 tygodni lub też przez zabezpieczenie szczurów od powstania krzywicy. Sprawdzanie wyleczalności krzywicy dokonywa się przez kolejne określanie wapnienia kości przy pomocy rentgenografii lub też przez porównanie zawartości wapnia w kości palonej, z odpowiednią wagą wapnia kości przed rozpoczęciem leczenia. *Międzynarodowa jednostka witaminy D, przyjęta w roku 1931 przez Ligę Narodów odpowiada 0,001 g roztworu ergosterolu naświetlanego przy mianie 1 : 10 i uznanego jako międzynarodowy wzorzec*^{93a)}. *Jedna jednostka witaminy D podawana w ciągu 8 dni młodemu szczurowi, u którego uprzednio wywołano doświadczalnie krzywicę, winna doprowadzić do zwapnienia nasady proksymalnej piszczeli lub nasady distalnej kości łokciowej, występującego pod postacią szerokiego pasma, dającego się stwierdzić rentgenologicznie. Przez porównywanie z jednostką wzorcową można określić przeciwkrzywiczną wartość każ-*

^{93a)} Stężenie roztworu wynosi 1 mg ergosteryny naświetlanej według metody Londyńskiego Instytutu Med. Dośw. w 10 cm.³ oliwy. Za jednostkę fizjologiczną postanowiła komisja Ligi Narodów uważać 1 mg. powyższego roztworu. (Przyp. red.).

dego produktu lub odżywki i wyrazić w jednostkach międzynarodowych.

Opierając się na tych danych, przemysł chemiczny stara się wyprodukować preparaty przeciwkrzywiczne o dużej sile aktywnej. W przeważającej ilości przypadków stosuje się ergosterol naświetlany, a liczne preparaty, noszące różnorodne miana są zasadniczo rozcżynami ergosterolu, najczęściej w czystej oliwie. Zdarza się niekiedy w praktyce dziecięcej brak wyników dodatnich przy stosowaniu ergosteryny naświetlanej. Holmes i Piggott⁹⁴⁾ są zdania, że dobre wyniki, uzyskane w pewnych przypadkach, dzięki podawaniu tranu należy kłaść na karb zawartości w nim jednocześnie czynnika A i czynnika D. Opierając się na powyższych spostrzeżeniach, liczne wytwórnie farmaceutyczne produkują preparaty tranowe, w których wartości przeciwkrzywiczne są zwiększone przy pomocy osteliny (niezmydlającej się części tranu) albo przy pomocy ergosteryny naświetlanej, jak to ma miejsce w radjostoleum (co odpowiada krajowemu preparatowi *Vitavit* — Przyp. Red.). Producenci środków lekarskich wyrabiają obecnie preparaty tranowe wzmocnione i dawkowane według jednostek międzynarodowych, zawierające witaminę A i witaminę D; niektóre z nich są bardzo czynne i znakomicie wpływają na rozwój dzieci, pod warunkiem jednak, że podaje się jednocześnie fosforany wapnia (np. Phosphit). Preparaty te posiadają postać przezroczystej oliwy i są podawane w ilościach nieprzekraczających jednej łyżeczki od kawy dziennie. Preparaty te są chętnie przyjmowane i łatwo trawione przez dzieci i zdaniem naszym, zgodnie z opinią ogółu lekarzy, winny być stosowane w ciągu całego jesienno i zimowego okresu⁹⁵⁾.

W niektórych przypadkach należy podawać raczej tran przed innymi preparatami, w skład których wchodzi ergosteryna na-

⁹⁴⁾ Holmes and Piggott. — The relative antirachitic activity of cod-liver oil and irradiated ergosterol. *New Eng. Journ. of med.* 1930. 220.

⁹⁵⁾ Odnosny preparat tranowy, zawierający ściśle określony stosunek dawek witaminy A i D, wyrabiany przez firmę Spiess nosi nazwę *Actitran*; stosuje się go dzieciom, a nawet i oseskom, w dawkach nie przekraczających 1 łyżeczki. (Przyp. red.).

świetlana, głównie w przypadkach zatruc tym związkiem, spostrzeganych u dzieci i stwierdzonych doświadczalnie na zwierzętach. Zatrucia te występują u dzieci pod postacią utraty wagi, wymiotów, podniesienia ciepłoty i ogólnego osłabienia; w jednym przypadku stwierdzono również przejściowy obrzęk twarzy. W ciężkich przypadkach zatruc spostrzega się białkomocz, a nawet krwiomocz. Do tej pory nie stwierdzono, czy zatrucia te są wynikiem tworzenia się pewnych własności toksycznych w ergosterolu, naświetlanym nieodpowiednio dobranymi promieniami, czy zbyt długim naświetlaniem, czy wskutek wytwarzania się ciał toksycznych pod wpływem naświetleń, czy wskutek zanieczyszczeń w rozpuszczalniku oliwowym ergosterolu, czy też wreszcie w następstwie zbyt energicznego i obfitego wprowadzenia do ustroju dużych ilości czynnika D, czyli wskutek hiperwitaminozy.

Zarówno tran jak i tłuszcz, pochodzące od innych ryb niż wątlusz, są bardzo czynne. Tak więc tran z ryby dmuchacza jest 15 razy aktywniejszy od tranu wątłusza⁹⁶⁾, tran mietusa jest 8 razy aktywniejszy⁹⁷⁾. Według Baerøe⁹⁸⁾, 150 g proszku suszonych śledzi, posiada taką samą aktywność jak 15 g tranu i stąd tłuszcz zawarty w jednym funcie śledzi odpowiada 18 g tranu. Podobną zawartość czynnika D posiadają sardynki. Natomiast tran łososia jest 5 razy mniej czynny od tranu wątłusza.

Tłuszcz foki zawiera małe ilości czynnika przeciwkrzywiczego, natomiast podskórny tłuszcz innych ssaków, żyjących w morzu, zawiera dużą ilość czynnika D.

W mięśniach i tłuszczu ssaków ziemnych znajduje się mała ilość czynnika D, a mleko zawiera stosunkowo niewielką ilość

⁹⁶⁾ Hess and Weinstock. — Puffer fish oil: a very potent antirachitic property. *Proc. Soc. Exp. Biol. and med.* 1926. 407.

⁹⁷⁾ Clow and Marlatt. — The antirachitic factor in burbot liver oil. *Indust. eng. and chem.* 1929. 281.

⁹⁸⁾ Baerøe. — Heringsmehl und Dorschlebertran als vorbeugende Mittel gegen Rachitis bei Schwein. *Zeitsch. Tierzuchtung und Zuchtungsbiologie.* 1926. 283.

tego czynnika. Według badań pracowni farmakologicznej Pharmaceutical Society⁹⁹⁾ w najlepszej próbce mleka znaleziono za ledwie 1/500 część własności przeciwrzywicznej odpowiadającej takiej samej ilości tranu, czyli że 1 cm³ lub też 20 kropeł tranu odpowiada, co do zawartości czynnika D, 500 g lub 1/2 litrowi dobrego mleka.

Naświetlanie słoneczne karmicielek lub zwierząt mlekodajnych zwiększa zawartość czynnika D w mleku pokarmowym, względnie w mleku koziem lub krowiem, zwiększa się również ilość witaminy D w żółtku jaj naświetlanych słońcem. Wynika stąd, że w lecie zarówno mleko jak i żółtka jaj zawierają więcej czynnika D niż w zimie. Tem nie mniej można i w zimie otrzymać mleko i jaja zawierające taką ilość czynnika jak w lecie, przez naświetlanie karmicielek, odnośnych zwierząt mlekodajnych lub jaj, promieniami pozafioletkowymi albo przez dodanie do odnośnego pokarmu, niewielkiej ilości tranu, tak aby nie nadać mleku, a nawet i jajkom kur karmionych tranem, przykrego swoistego smaku tranowego. Według niektórych badaczy można zwiększyć zawartość czynnika D w mleku zimowym, przez podawanie krowom dojnym codziennie po 200 g naświetlanych drożdży¹⁰⁰⁾.

Bardziej prostem jest używanie pokarmów naświetlanych jak np. mleka, oliwy, kasz, tembardziej, że przez naświetlanie produkty te nabierają daleko większej aktywności niż mogą ją nabrać w zwykłych warunkach. Prawie wszyscy autorzy podkreślają wartość przeciwrzywiczną naświetlanego mleka. Własności te jednak są tylko w mleku świeżem, poddanem działaniu pro-

⁹⁹⁾ Burn. — Biological standardisation of drugs. *Brit. Med. Journ.* 1930. 507.

¹⁰⁰⁾ Wachtel. — Die Vermehrung und Vitaminreicherung der Muttermilch und Kuhmilch mittels bestrahlter Hefe. *Münch. med. Woch.* 1929. 1513.

Hart, Steenbock, Kline and Humphrey. — Dietary Factors influencing calcium assimilation. *Journ. Biol. Chem.* 1930. 145.

Steenbock, Hart, Hanning and Humphrey. — The antirachitic value of cows milk as modified by the feeding of irradiated yeast. *Journ. biol. chem.* 1930. 197.

mieni pozafijołkowych, natomiast mleko pasteuryzowane oraz mleko sproszkowane, poddane naświetlaniu jest mniej aktywne. Stawiano zarzut, że mleko naświetlane nie zawiera witaminy A, gdyż ulega ona częściowemu zniszczeniu podczas naświetlania. Przez pasteuryzowanie i wysuszanie mleka, zwłaszcza metodą waporyzacji, ilość czynnika A zmniejsza się, a może nawet zupełnie zginąć, nawet w mleku uprzednio poddanemu naświetlaniu. W Niemczech, w Austrii i w Stanach Zjednoczonych A. P. naświetlano mleko, różne oleje jadalne oraz zboża, jednak stwierdzono, że produkty te nabierają swoistego smaku i zapachu, który przypomina zjełczałe masło, a w niektórych przypadkach tworzą się nawet ciała jadowite. Zastosowanie do celów powyższych promieni pozafijołkowych wymaga pewnych ostrożności i dlatego też Hess¹⁰¹⁾ radzi stosować filtry, zatrzymujące promienie, których długość fal jest mniejsza niż 280 — 290 $\eta\eta$, gdyż zdaniem tego autora, tylko krótkie promienie są przyczyną wytwarzania się pewnych ciał jadowitych, nadających pokarmom swoisty zapach i smak. Pomimo zwiększonej ceny, zdaniem moim, daleko korzystniejsze, daleko łatwiejsze, a nawet mniej kłopotliwe jest używanie tranu aktywowanego, w którym zawartość odnośnych czynników jest zwiększona. (Actitran jest podawany w niezmiernie małych ilościach (w kroplach) i może być stosowany codziennie nawet małym dzieciom — Przyp. Red.). Według niektórych lekarzy produkt taki można podawać nawet oseskom, poczynając od drugiego lub trzeciego tygodnia życia¹⁰²⁾.

Chociaż pierwotnem źródłem witaminy D jest świat roślinny, to jednak naogół rośliny posiadają mało tego czynnika. Tak samo jak i u zwierząt, naświetlanie części zielonych rośliny ułatwia tworzenie się witaminy D. Mellanby i Killick¹⁰³⁾ stwierdzili, że trawa w lecie zawiera daleko większą ilość czyn-

¹⁰¹⁾ Hess. — Rickets, including osteomalacia and tetany. London. H. Kimpton. 1930.

¹⁰²⁾ Vide odnośną broszurę, dotyczącą aktywowanego tranu, wytwarzanego przez firmę Spiess pod nazwą Actitran. (Przyp. red.).

¹⁰³⁾ Mellanby and Killick. — A preliminary study of factors influencing calcification process in the rabbit. Biochem. Journ. 1926. 902.

nika D od trawy zimowej. Chick i Roscoe¹⁰⁴⁾ podają podobne spostrzeżenia w odniesieniu do szpinaku. Należy podkreślić, że jarzyny pokrajane, szybko tracą czynnik D, zawarty w nich w niewielkiej ilości. Według autorów raportu z roku 1931 przedstawionego Medical Research Council, dotyczącego zachowania się witamin oraz według jeszcze nieogłoszonej pracy Cowarda¹⁰⁵⁾ rośliny wystawione na działanie promieni słonecznych zawierają niewielkie ilości witaminy D, która ginie z chwilą gdy rośliny te pokrajają, a następnie przechowywać albo na świetle dziennym lub też w ciemności w przeciągu jednego-dwóch dni. Stwierdzono, że jarzyny nabyte w sklepach zupełnie nie zawierają witaminy. Zbiega się to z ogólnym pojęciem, że jarzyny spożywane zaraz po zebraniu posiadają większą wartość odżywczą od jarzyn nabytych na rynku.

Zielone części niektórych roślin, pod wpływem naświetlania, nabierają spowrotem wartości czynnika D, jaki straciły będąc pokrajane, a nawet, tak jak i mleko lub niektóre oleje, przez dłuższe naświetlanie nabierają tego czynnika daleko więcej niż posiadały uprzednio, zwłaszcza przez naświetlanie ich promieniami pozafioletkowymi. Według Steenbocka, Harta, Elvehjema i Kleitzi¹⁰⁶⁾ koniczyzna wysuszona na słońcu w czasie bezwietrznym, posiada zwiększoną wartość przeciwrzywiczą, natomiast wysuszona w cieniu traci tę wartość. Spostrzeżenia te zbiegają się ze spostrzeżeniami Hessa i Weinstocka¹⁰⁷⁾ oraz z Chicka i Roscoe¹⁰⁸⁾,

¹⁰⁴⁾ Chick and Roscoe. — The antirachitic value of fresh spinach. *Biochem. Journ.* 1926. 137.

¹⁰⁵⁾ Medical Research Council. — Vitamins. A survey of present knowledge. London 1932. 87.

¹⁰⁶⁾ Steenbock, Hart, Elvehjem and Kleitzi. — Dietary factors influencing calcium assimilation. *Journ. Biol. chem.* 1925. 425.

¹⁰⁷⁾ Hess and Weinstock. — Antirachitic properties imparted to inert fluids and to green vegetables by ultra-violet irradiation. *Journ. Biol. Chem.* 1924. 301.

¹⁰⁸⁾ Chick and Roscoe. — *Loc. cit.*

k którzy stwierdzili, że szpinak naświetlany promieniami pozafijołkowymi jest bardziej aktywny od szpinaku dojrzałego na słońcu letniem.

Spostrzeżenia te są bardziej frapujące jeżeli obserwować zboża i mąki. Mąki nietylko, że są pozbawione zupełnie czynnika D, lecz, jak to stwierdzono, ułatwiają powstawanie krzywicy u dzieci. Mąkom nowoczesnym przypisuje się nawet własności krzywicołwórcze¹⁰⁹⁾. Mąka owsiana jest najniebezpieczniejsza. Mąka pszenna jest mniej szkodliwa; między temi dwiema mąkami należy postawić w szeregu zmniejszającej się szkodliwości: mąkę kukurydzową, mąkę żytnią, mąkę jęczmienną i ryż. Przez naświetlanie można nietylko usunąć szkodliwe działanie mąki, lecz nawet nadać jej własności przeciwrzywiczne. Tem nie mniej, według Tisdalla i Browna¹¹⁰⁾ naświetlane zboża nigdy nie nabierają własności przeciwrzywicznych i nie mogą zastąpić ani tranu ani ergosteryny naświetlanej. Według Ried i Krasso¹¹¹⁾ dzięki obecności masła kakaowego, można przez naświetlanie czekolady promieniami pozafijołkowymi, nadać jej pewne własności przeciwrzywiczne.

(Dokończ. nastąpi).

¹⁰⁹⁾ Holst. — Experimental rickets. *Journ. of Hyg.* 1927. 433.

Mellanby. — Experimental rickets. The effect of cereals and their interaction with other factors of diet and environment in producing rickets. *Med. Res. Council. spec. rep. series.* 1925.

¹¹⁰⁾ Tisdall and Brown. — Antirachitic value of irradiated wheat. *Journ. Amer. med. ass.* 1930. 854.

¹¹¹⁾ Ried. — Ueber die Biologische Wirkung ultra-violetbestrahlter Fette und Schokolade. *Wien. Klin. Woch.* 1929. 896.

Krasso. — Therapeutische Versuche mit ultra-violetbestrahlten Schokolade. *Wien. Klin. Woch.* 1929. 898.

K O M U N I K A T.

Fundusz zapomogowo-stypendjalny im. D-ra. med. Stanisława Kopcia.

Zarząd Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego podaje do wiadomości o wakującej zapomodze stypendjalnej im. D-ra Stanisława Kopcia.

Zapomoga w wysokości *zł. 700* jest przeznaczona dla młodego lekarza polaka, wyznania rzymsko-katolickiego, na dalsze studia naukowe, przeważnie z zakresu teoretycznych nauk lekarskich, w instytucjach naukowych, w kraju lub zagranicą odbyć się mające.

Pierwszeństwo do otrzymania zapomogi mają ci lekarze, którzy ukończyli medycynę nie dawniej, jak przed 3-ma laty, i niemniej roku pracowali jako asystenci szpitalni pod kierunkiem doświadczonych ordynatorów wykazując w czasie tej pracy zapał i pewne aspiracje naukowe.

Oprócz podania dołączyć należy:

1. curriculum vitae.
2. bieg studiów dotychczasowych,
3. ewentualne odbitki prac dotychczasowych, ogłoszonych drukiem,
4. określenie kierunku, w którym kandydat pracuje, lub ma zamiar pracować.

Podania wraz z załącznikami składać należy na ręce Sekretarza Stałego do Kancelarii Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego (ul. Króla Alberta I Nr. 7) do dnia 31 października 1934 r.

Sekretarz Stały:

(—) *Prof. Dr. med. A. Leśniowski.*

REDAKTOR Dr. S. OTOLSKI

Wydawca: Przemysłowo-Handlowe Zakłady Chemiczne Ludwik Spiess i Syn, Sp. Akc. — Warszawa

Zakł. Druk. F. Wyszynski i S-ka, Warszawa.