

ROCZNIKI PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY

POŚWIĘCONE WSZYSTKIM DZIAŁOM HIGIENY, ZAGADNIENIOM BADANIA ARTYKUŁÓW ŻYWNOSCI
I PRZEDMIOTÓW UŻYTKU, INŻYNIERII SANITARNEJ I INNYM DZIEDZINOM POKREWNYM

ROCZNIKI PZH
1960. t. XI. nr 6

A. SZCZYGIEŁ, M. KOSSAKOWSKA

ŻYWIENIE A PRÓCHNICA ZĘBÓW

I. Wstępne wyniki prac nad próchnicą zębów u szczurów, wywołaną za pomocą diet zbliżonych pod względem składu do wadliwych racji pokarmowych dzieci i młodzieży

Z ZAKŁADU HIGIENY ŻYWIENIA PAŃSTWOWEGO ZAKŁADU HIGIENY W WARSZAWIE

W czasie badań nad stanem odżywienia dzieci i młodzieży stwierdziliśmy u nich b. duże rozpowszechnienie próchnicy zębów. Dla przykładu przytoczymy tu tylko wyniki dwóch ostatnich badań tego rodzaju. W jednym z Liceów Mechanicznych w Warszawie u 93 uczniów w wieku 15—18 lat było: 4,6% zębów z czynną próchnicą, 4,8% zębów zaplombowanych i 3,5% zębów usuniętych (1). Stanowi to razem 13% całego uzębienia. Należy dodać, że uczniowie ci mieli możliwość bezpośredniego korzystania z dwóch przychodni dentystycznych zainstalowanych w budynku szkolnym.

Wyniki drugiego z naszych badań (2), którym objęto 121 dzieci w wieku 8—15 lat, i przeprowadzonego w jednej z wiejskich Szkół Podstawowych na Podlasiu przedstawia poniżej załączona tabela I.

Tabela I
Stan uzębienia dzieci szkolnych

Wiek dzieci w latach	Chłopcy — Dziewczęta					
	Liczba dzieci w grupie wieku	Razem				zęby nie wy- rżnięte
		L i c z b a z ę b ó w				
		dotkniętych próchnicą	zaplombowa- nych	usuniętych	z kamieniem	
8	24	173	—	3	16	9
9	27	198	7	3	53	10
10	27	153	8	12	21	40
11	15	60	5	6	28	10
12	22	92	16	11	29	8
13	13	52	9	13	11	3
14	16	85	22	21	7	9
15	6	31	2	5	5	—
Razem	150	844	69	74	170	89

Jak widać z powyższej tabeli na jedno dziecko średnio wypadło 5,6 spróchniałych zębów; liczba zębów dotkniętych próchnicą wahała się u poszczególnych dzieci od 2 do 18. Stwierdzono także opóźnienie w wyrzynaniu się zębów stałych.

Ze względu na to, że najbliższa przychodnia dentystyczna znajdowała się w odległości 10 km od omawianej szkoły, dzieci nie miały możliwości, poza nielicznymi tylko wyjątkami, łatwego korzystania z pomocy stomatologicznej. Wyniki badań przeprowadzonych w całej Polsce przez zespoły lekarskie tzw. „Białego Tygodnia” świadczą o tym, że omawiane dwie szkoły nie stanowią wyjątków, gdyż stan uzębienia przedstawia się w ogóle niezadowalająco.

W czasie naszych badań nad stanem odżywienia na wsi przeprowadzaliśmy również 2 razy w ciągu roku tygodniowe ankiety, co do sposobu żywienia się dzieci starszych. Ankiety te ze względów technicznych trzeba było ograniczyć do danych jakościowych, dzieci pod nadzorem nauczycieli, zapisywały to co jadły dnia poprzedniego.

Okazało się, że żywienie tych dzieci składa się głównie: z białego pieczywa, białej mąki, znacznych ilości tłuszczów (głównie słoniny i smalcu), cukru i słodczy oraz ziemniaków; konsumpcja mleka, serów i mięsa była niewielka; z warzyw dzieci spożywały najczęściej kapustę gotowaną; konsumpcja innych warzyw, zwłaszcza świeżych, oraz owoców była bardzo niska. Jadłospisy są zupełnie bezplanowe i monotonne.

Na podstawie tych danych można sądzić, że żywienie dzieci w omawianej wsi jest niedoborowe w białko o wysokiej wartości biologicznej, składniki mineralne, zwłaszcza wapń, oraz w witaminy, głównie kwas askorbinowy, ryboflawinę i niacynę.

Próchniczotwórcze diety doświadczalne

Ponieważ poprzednie nasze prace nad wywołaniem próchnicy zębów za pomocą diety Hopperta, Webbera i Caniffa (3) oraz diety bogatej w sacharozę nie dały zadowalających wyników, powzięliśmy myśl zastosowania diet, które odzwierciedlałyby w sposób przesadny obecne tendencje w spożyciu wśród badanych przez nas dzieci na wsi.

Utworzyliśmy dwie diety I_k i II_k. Składały się one z następujących produktów (w procentach powietrznie suchej masy).

	Dieta I _k	Dieta II _k
Mąka pszenna 0—60%	75	70,0
Mięso suszone	6	4,6
Mleko chude w proszku	—	1,4
Smalec	8	8,0
Sacharoza	6	6,0
Ziemniaki suszone	5	5,0
Kapusta suszona	—	2,0
Buraki suszone	—	2,0
Marchew suszona	—	1,0
	100	100,0

Dieta pierwsza składa się głównie z mąki, a druga z mąki z dodatkiem warzyw; zawartość innych produktów jak mięsa, tłuszczów i cukru była taka sama lub zbliżona.

Obliczona na podstawie tabel zawartość niektórych składników pokarmowych w 100 g diet przedstawia się następująco:

		I _k	II _k
kcal		464	428
białko	(g ^o /o)	18,4	20,6
w tym białko zwierzęce	„	9,5	12,3
tłuszcze	„	12,5	11,6
węglowodany	„	72,3	75,8
popiół	„	1,3	1,3
Ca	mg ^o /o	19,1	36,5
P	„	145,9	138,2
Fe	„	4,6	4,2
Mg	„	49,2	42,2
K	„	429,4	442,7
Na	„	42,2	42,0
Tiamina	„	0,212	0,200
Ryboflawina	„	0,131	0,125
Niacyna	„	3,859	3,224

Ponieważ w obu tych dietach stosunek Na:K wynosił ok. 1:10 a stosunek Ca:P ok. 1:7, względnie 1:3,5, wprowadziliśmy dwie modyfikacje tych diet, dodając do nich NaCl w ilości ok. 1% (dieta Ia i IIa) oraz NaCl — 1% i CaCO₃ — 0,5% (diety Ib i IIb).

Po tych uzupełnieniach stosunek Na:K wynosił mniej więcej jak 1:1. Ca:P — jak 1:0,65 i 1:0,55.

Przebieg doświadczenia

Do doświadczenia wzięto szczury od matek, trzymanyh przez dwa pokolenia na diecie hodowlanej, z której usunięto mączkę mięsno-kostną i tran.

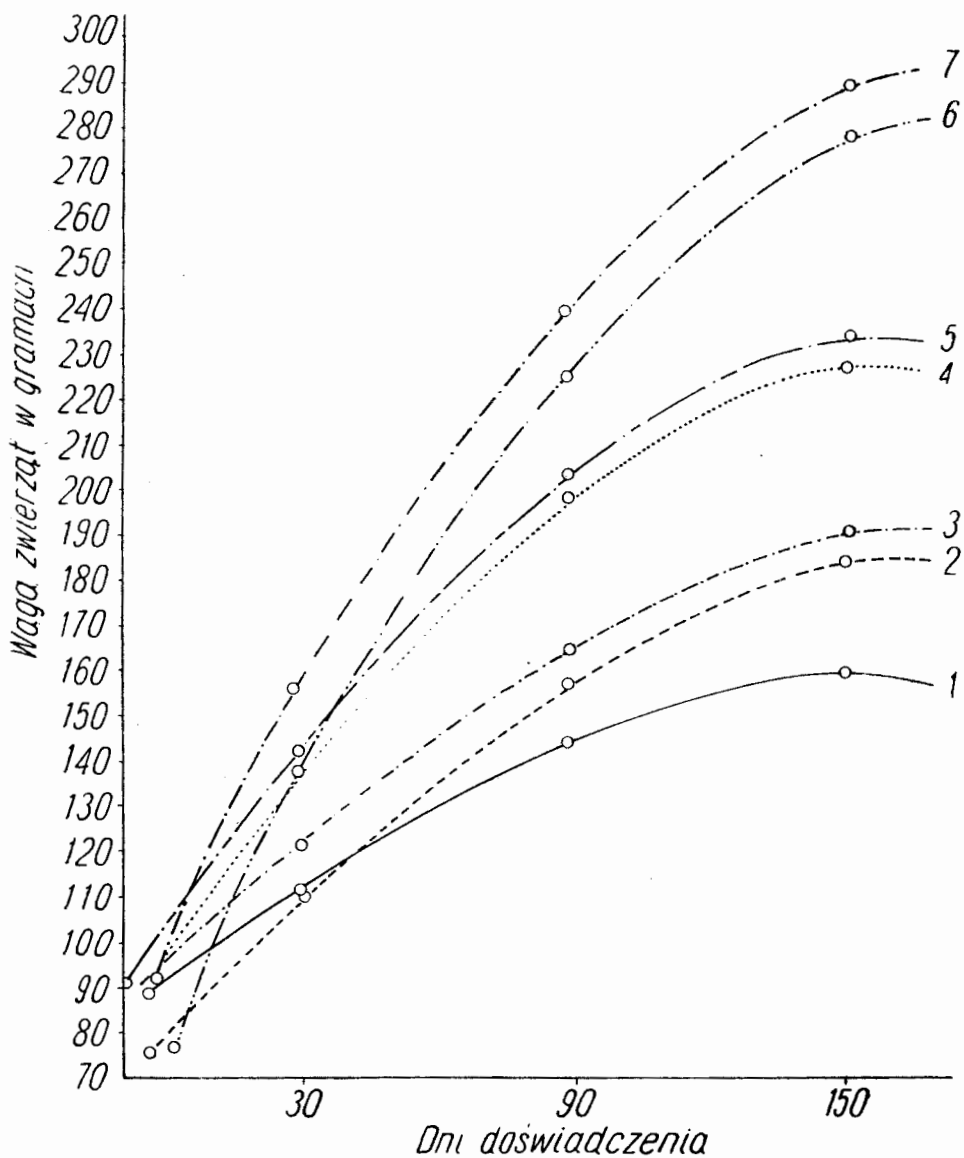
Młode od tych matek używane były do badań nad krzywicą. Część tych zwierząt pochodziła ze skrzyżowania szczurów białych typu Wistar ze szczurami dzikimi, które mają być bardziej wrażliwe na krzywicę; sądziliśmy, że będą one mniej odporne i na próchnicę.

W każdej podgrupie (Ik, Ia, Ib i IIk, IIa, IIb) było od 6— 15 zwierząt. Wszystkim szczurom podawano doustnie mieszaninę witamin z grupy B; nie podawano natomiast dodatkowo witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, a więc też ani A ani D. Woda była destylowana.

Szczury trzymano w zwykłych klatkach po 3 sztuki w jednej, przy czym samce były oddzielone od samic. Ważono je 2 razy tygodniowo i przez 3 dni każdego tygodnia oznaczano ilość spożywanej diety.

Poniżej załączona rycina przedstawia krzywe wagi.

Waga zwierząt doświadczalnych przedstawiała się następująco (przyjmując za 100% wagę zwierząt trzymanyh na diecie hodowlanej).



Ryc. 1. Wzrost zwierząt trzymany na diecie hodowlanej oraz na dietach doświadczalnych

- 1 — dieta I k, 2 — dieta II k,
 3 — dieta I a, 4 — dieta II a,
 5 — dieta I b, 7 — dieta II b,
 6 — dieta hodowlana

Czas doświadczenia

Rodzaj diety

	1	2	3	4	5
	miesiąc	miesiące	miesiące	miesiące	miesiące
Hodowlana	100	100	100	100	100
I _k	75,2	68,3	66,9	60,6	56,7
I _a	83,4	74,3	70,8	64,1	68,8
I _b	99,1	97,4	95,8	86,7	79,3
II _k	77,8	78,1	78,1	68,8	64,3
II _a	92,0	97,5	95,8	89,8	80,8
II _b	104,3	111,8	112,1	105,3	105,5

Z przebiegu krzywych i z danych liczbowych, zawartych w tabeli, wiadać, że wzrost grup I_b i II_b, przedstawiał się na początku prawie tak samo jak zwierząt hodowlanych, potem jednak przyrosty wagi były mniejsze. Znacznie gorszy był wzrost zwierząt grup I_a i II_a, tzn. tych, które otrzymywały tylko dodatek Na Cl, a najgorszy I_k i II_k, czyli trzymany na dietach doświadczalnych bez dodatków soli mineralnych.

Jeśli chodzi o spożycie, wyrażone na 1 szczura, to było ono najmniejsze w grupach I_k i II_k, wyższe — w I_a i II_a, a najwyższe w I_b i II_b. Różnice wynosiły o ok. 2 g diety dziennie; jednak spożycie w grupie II_k i II_a było przez cały czas doświadczenia prawie jednakowe.

WYNIKI

Po 16 i 17 tygodniach doświadczenia przeprowadzone sekcje uśpionych 3 zwierząt z grupy I_k i II_k, wykazały: wyraźne zgrubienia spójń chrząstkowo-żebrowych, liczne zrosty żeber po ich złamaniach i nieznaczne deformacje górnych nasad kości podudzia; u jednego szczura były szeroko otwarte kanały siekaczy górnych. Zmian próchnicznych w zębach nie stwierdzono.

Po 18 tygodniach doświadczenia u 5 szczurów grupy I_a, zmiany w klatce piersiowej były podobne do podanych poprzednio; kanały siekaczy górnych i dolnych były otwarte; u dwóch szczurów stwierdzono wyraźne zmiany próchnicze w dolnych zębach trzonowych.

Po 19 tygodniach doświadczenia uśpiono 13 dalszych szczurów z grup I_k i I_b, oraz II_k, II_a i II_b. U żadnego z 7 zwierząt otrzymujących dodatek CaCO₃ nie było żadnych zmian w klatce piersiowej; kanały siekaczy górnych i dolnych były zamknięte natomiast u 5 szczurów grup I_k i I_a, oraz II_k i II_a. widoczne były liczne złamanie żeber i u jednego otwarcie kanałów siekaczy.

Jednak w tym przypadku wyraźne kredowe złoże w zębach oraz próchnicę trzonowców stwierdzono u prawie wszystkich 7 szczurów, które otrzymywały dodatek wapnia, a nie było tego u pozostałych grup.

Po 20, 21 i 24 tygodniach doświadczenia uśpiono dalsze 10 szczurów, po 1 do 4 każdej grupy. Zgrubienia spójń chrząstkowo-żebrowych stwierdzono już tylko u dwóch zwierząt (grupy I_a, natomiast zrosty po złamaniach żeber — u 4 (grupy I_k, I_a, oraz II_k.) Otwarcie kanałów siekaczy górnych i dolnych było u wszystkich szczurów, nie otrzymujących dodatku wapnia. Zmiany próchnicze trzonowców dolnych lub górnych widoczne były u wszystkich szczurów.

Po 26 tygodniach doświadczenia uśpiono dalszych 5 szczurów, w tym 3 z grup otrzymujących dodatek wapnia. Nie stwierdzono już zgrubień spojzeń chrząstkowo-żebrowych, zrosty po złamaniach żeber były tylko u jednego z dwóch szczurów grupy II_a. Natomiast kanały siekaczy były otwarte u obydwu; tym razem próchnicę trzonowców stwierdzono tylko u szczurów bez dodatku wapnia.

Resztę samic wycofano z doświadczenia i połączono z samcami hodowlanymi, około połowa z nich zaszła w ciążę, co świadczy o tym, że żadna z diet doświadczalnych nie była na tyle niedoborowa, żeby mogła zahamować procesy rozmnażania.

Po uzyskaniu młodych samice te uśpiono po upływie 27—31 tygodni od początku doświadczenia. Samice trzymane na dietach I_k i I_a, były wychudzone; na sekcjach stwierdzono liczne złamania żeber, ale bez zmian krzywicznych w kościach goleniowych; kanały siekaczy górnych i dolnych

Tabela II

Czas w tyg. doświadczenia	Grupa	Liczba zabitych zwierząt	Z m i a n y									
			Żebra		Siekacze górne		Siekacze dolne		Trzonowe górne		Trzonowe dolne	
			złamania	zgrubienie spojzeń chrząstkowo-żebrowych	otwarte kanały	kruchosc	otwarte kanały	kruchosc	zmiany próchnicze	kruchosc	zmiany próchnicze	kruchosc
16—18	Ia	4	4	1	3	1	4	—	—	—	1	—
	Ib	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	Ik	2	2	2	1	1	—	1	—	—	1	—
	IIa	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	IIk	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
19—21	Ia	3	2	—	3	—	3	—	—	—	—	—
	Ib	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
	Ik	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—
	IIa	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	IIb	4	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2
	IIk	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22—24	Ia	2	2	2	2	—	2	—	1	—	2	—
	Ib	5	—	—	—	1	—	1	2	1	4	1
	Ik	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	—
	IIa	2	—	—	1	—	1	—	1	—	2	—
	IIb	2	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—
	IIk	1	1	—	1	—	1	—	1	—	1	—
	26	Ib	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ia	2	1	—	2	—	2	—	1	—	1	—	
IIb	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

były szeroko otwarte; zęby te b. łatwo łamały się i kruszyły; u jednej samicy stwierdzono na nich bardzo obfity brunatny osad; zmian próchnicznych jednak nie stwierdzono u żadnej z tych samic.

Samice karmione dietą II_a, miały prawidłowy wygląd. Kanały siekaczy były szeroko otwarte; wszystkie zęby były osadzone mocno; trzonowce pokrywał brunatny nalot; u jednej z samic stwierdzono rozległą zmiany we wszystkich trzonowcach dolnych a mniejsze w dwóch trzonowcach górnych (M₁ i M₂).

U dwóch samic trzymanyh na dietach I_b i II_b, kanały siekaczy były zamknięte; u jednej z samic, u której stwierdzono ropnie w płucach, widoczne były powierzchowne zmiany w trzonowcach, w postaci ciemnych bruzd między guzkami zębów.

Dane co do zmian stwierdzonych podczas sekcji poszczególnych szczurów przedstawia tabela II.

Omówienie wyników

W dotychczasowych badaniach nad doświadczalną próchnicą zębów u szczurów próbowano przede wszystkim wyjaśnić rolę: a) stopnia twardości cząsteczek diety, b) różnych cukrów i innych węglowodanów, a w mniejszym zakresie również — białek i tłuszczów, c) wapnia i fosforu oraz różnych związków P, np. Na₂ HPO₄, Ca (H₂PO₄) · 2H₂O, CaHPO₄, d) innych składników mineralnych np. F, Mg, e) ogólnej zawartości popiołu w diecie, f) stosunku składników kwasotwórczych do zasadotwórczych, g) różnych witamin, zwłaszcza D i A, h) flory bakteryjnej w jamie ustnej, i) śliny i jej składu.

Do badań używano chomików, szczurów białych oraz bawelniaków.

Nasza koncepcja szła w kierunku stwierdzenia, czy diety zbliżone pod względem składu do nieprawidłowych racji pokarmowych ludzi mogą być próchnicotwórcze. Badania tego rodzaju przeprowadzane były systematycznie na szczurach bawelniakach już kilkanaście lat temu w Madison pod kierownictwem *Elvehjema* (4e), a niedawno, bo w 1958 r., przez *Steinmara* i współpr. (5) w innym laboratorium.

Nasze diety można uważać za prawidłowe pod względem zawartości tłuszczów, węglowodanów i białek przynajmniej dla szczurów w tym wieku w którym wzięto je do doświadczeń; ponieważ zwierzęta otrzymywały dodatkowo witaminy z grupy B, należy sądzić, że zapotrzebowanie było pod tym względem zaspokojone. Ponieważ nasze diety składały się z produktów naturalnych lub niezbyt oczyszczonych można przypuszczać, że zawierały one dostateczną ilość mikroelementów; dotyczy to zwłaszcza diety II i jej modyfikacji.

Omawiane diety zawierały jednak mało popiołu, dużą dysproporcję Na do K i Ca do P; w grupach oznaczonych symbolem I nie było dostatecznej ilości wit. A, jednak dla zwierząt otrzymujących diety II_k, II_a, i II_b dostatecznym źródłem tego składnika była marchew, czego dowodzą normalne zapasy akseroftolu w wątrobie.

Ostatnie prace *Harrisa* i *Nizela* (6) potwierdziły i jeszcze bardziej uzasadniły wyniki innych badaczy, że ogólna ilość popiołu w diecie odgrywa dużą rolę w powstawaniu próchnicy; gdy wspomniani autorzy zbadali skład popiołu w swojej diecie i dodali sztucznie otrzymanej mieszanki składników mineralnych o takim samym składzie, występowanie próchnicy zębów wyraźnie zmniejszyło się. Jeżeli jednak z tej mieszanki usunęli fosfor, nasilenie próchnicy zwiększyło się. W. w. autorzy wyciągnęli

stańd wniosek, że dużą rolę w powstawaniu próchnicy odgrywa ilość przyswajalnego fosforu.

Według *Dalderupa* (7) dodatek CaCO_3 do diety Hopperta, Webbera i Caniffa, w której jest 30% pełnego mleka w proszku, nie dawał dobrych wyników. Natomiast wg *McClura* i współprac. (8) dodatek Na_2HPO_4 i $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ wykazywał działanie wysoce kariostatyczne u szczurów, u których wywoływano próchnicę zębów za pomocą diety, składającej się z mąki z całej pszenicy, laktozy i proszku z wątroby. Kariostatyczne działanie soli wapnia wykazywała również grupa badaczy pod kierownictwem *Elvehjema* (4g, 4h).

W związku z naszymi badaniami należy jeszcze wspomnieć o pracy *Salleya* i współprac. (9) którzy wykazali, że przy niedoborze witaminy A zniszczenie uzębienia było u zwierząt doświadczalnych 3 razy większe niż w grupie kontrolnej. W naszym doświadczeniu mogło to dotyczyć tylko grup otrzymujących diety I_k , I_a , i I_b .

Ze względu na to, że poszczególni autorzy używali różnych zwierząt doświadczalnych, różnych sposobów zwiększania ich podatności na próchnicę zębów i różnych diet, trudno jest wyciągnąć uogólniające wnioski z poszczególnych prac.

WNIOSKI

Nie wchodząc tu w szczegółowe rozważania na temat dotychczasowych osiągnięć w dziedzinie doświadczalnej próchnicy zębów, ani też w omawianie roli poszczególnych składników pokarmowych, możemy jedynie stwierdzić, że:

1. Udało się wywołać próchnicę zębów u części białych szczurów, pochodzących od matek otrzymujących dietę z nieco ograniczoną ilością wapnia i bez dodatku wit. D (usunięcie z diety hodowlanej — mączki mięsno-kostnej i tranu).

2. Diety doświadczalne składały się z naturalnych produktów spożywczych, odzwierciadlając w przesadny sposób wadliwe żywienie się ludzi.

3. Diety te (nie licząc wzbogaconych w chlorek sodu oraz chlorek sodu i węglan wapnia) były ubogie w składniki mineralne w ogóle, zawierały b. mało lub mało wapnia, znaczne ilości fosforu, ale głównie w postaci fitynowej, dużą dysproporcję w stosunku wapnia do fosforu i potasu do sodu; ponadto szczury karmione dietami I_k , I_a , i I_b , nie otrzymywały dostatecznej ilości witaminy A, a żadnej z grup nie podawano dodatkowo witamin D, K i E.

4. Wywołane zmiany za pomocą diet niewzbogaconych (I_k i II_k) obejmowały nie tylko uzębienie, ale i inne części układu kostnego, czego wyrazem było rozszerzenie spojeń chrząstkowych, złamania żeber i deformacje kości podudzia.

5. Dodatek węglanu wapnia zahamował rozwój zmian w układzie szkieletowym ale nie we wszystkich przypadkach uchronił szczury od próchnicy zębów.

6. Najbardziej charakterystyczne zmiany w zębach występowały w siekaczach górnych i dolnych; u zwierząt bez dodatku wapnia do diety zęby te były kruche i miały szeroko otwarte kanały. Wg obecnie przyjętego poglądu nikt jeszcze nie wywołał próchnicy w siekaczach. Choć opisane

przez nas zmiany w siekaczach nie były również typowe dla próchnicy, to jednak świadczyły one o głębokich procesach patologicznych.

Ze względu na to, że badania histologiczne i chemiczne są jeszcze w toku, nie możemy tu podać bliższych danych co do czynników, które przyczyniły się do powstawania próchnicy przez nas wywołanej.

Autorzy składają serdeczne podziękowanie dr *I. Szczepańskiej*, adiunktowi Kliniki Ortodoncji oraz dr *A. Obersztynowi* z Zakładu Histologii i Embriologii Akad. Med. w Warszawie za pomoc fachową w sekcyjnym badaniu uzębienia zwierząt doświadczalnych.

A. Шигел, M. Коссаковска

ПИТАНИЕ А КАРИОЗ ЗУБОВ

Содержание

На основании проведенных исследований над состоянием питания и способом питания детей и молодёжи, между которыми кариоз зубов был сильно распространен, авторы для выяснения этого вопроса приступили к исследованиям крыс. Для этой цели приготовили для них диеты: I к и II к, в которых отчетливо переувеличен был способ неправильного питания замеченный при исследованиях упомянутой выше группы детей. Кроме основных диет I к и II к приготовлено две модификации: с добавлением хлористого натрия (I а и II а) и хлористого и углекислого натрия (I б и II б). Первые указания на выступающий кариоз, замечены были после 16 недель; выступали они чаще в группах I к и I а, а также II к и II а и относительно редко в группах I б и II б. Исследования над шлифованными зубами крыс и их гистологическими отрезками продолжаются.

A. Szczygiel, M. Kossakowska

NUTRITION AND CARIES (PRELIMINARY REPORT)

Summary

Basing on the results of investigations concerning the nutritional status and the manner of nutrition of children and young people among whom dental caries was very widely spread, the authors prepared two diets I_k and II_k emphasizing in an exaggerated way the faulty nutrition of these groups of population.

Besides the basic diets I_k and II_k two modifications were prepared with the addition of sodium chloride (I_a and II_a) and with the addition of sodium chloride and calcium carbonate (I_b and II_b) The first carious changes appeared frequently in groups I_k and I_a and II_k and II_a and comparatively rarely in groups I_b and II_b.

The examination of the filings of teeth and histological sections is being carried out. The study is being continued.

PIŚMIENNICTWO

1. Szczygieł A., Pudlik-Pankiewicz K., Mandrowska-Xinxo A., Księżny S.: Roczniki PZH, t. X, nr 5, 1959. — 2. Szczygieł A., Mandrowska A., Bielińska Z., Kowalski J., Namysłowski L., Księżny S., Dieltl B.: Roczniki PZH w druku. — 3. Luyhen R., Dalderup L., Jansen B.C.B.: International Review of Vitamin Research. Vol. XX, 1, 1953. — 4a. Shaw J. H., Schweigert B. S., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: Federation Proc., 4, 1, 1945. — 4b. Schweigert B. S., Potts E., Shaw J. H., Zepplin M., Phillips P. H.: J. Nutr., 32, 4, 1946. — 4c. Wakeman E. J., Smith J. K., Sarles W. B., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: J. Dent. Res., 27, 1, 1948. — 4d. Phillips P. H.: J. A. D. A. 26, 2, 1950. — 4e. Elvehjem C. A.: J. A. D. A.: 37, 410—415, 1948. — 4f. Zepplin M., Smith J. K., Parsons H. T., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: J. Nutr., 40, 2, 1950. 4g. Constant M. A., Sievert H. W., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: J. Nutr. 53, 1, 17—28, 1954. — 4h. Constant M. A., Sievert H. W., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: J. Nutr., 53, 1, 29—42, 1954. — 4i. Constant M. A., Phillips P. H., Elvehjem C. A.: J. Nutr., 43, 4, 1951. — 4j. Wakeman E. J., Smith J. K., Zepplin M., Sarles W. B., Phillips P. H.: J. Nutr., 27, 4, 489, 1948. — 4k. Miller R. F., Wuther R. E., i in.: J. Nutr., 51, 2, 1959; 64, 4, 1959; 68, 1, 1959. — 5. Steinman R. R., Hardinge M. G., Woods R. W.: J. Dent. Res., 37, 5, 1958. — 6. Harris R. S., Nizel A. E.: J. Dent. Res., 38, 6, 1959. — 7. Dalderup L. M.: J. Dent. Res., 38, 6, 1959. — 8. McClure T. J., Miller A.: J. Dent. Res., 38, 4, 1959. — 9. Salley J. J., Bryson W. F., Eshlaman J. R.: J. Dent. Res., 38, 5, 1959. — 10. Grygorowski I. M.: Viestnik Ak. Med. Nauk SSSR, 14, 1, 1959.
11. Krasowski G. H.: Gigiena i sanitaria, 23, 3, 1958. — 12. Miller R. F., Phillips P. H.: J. Nutr., 51, 2, 1953. — 13. Sievert A. H., Phillips P. H.: J. Nutr., 68, 1, 1959.— 14. Suttier J. W., Phillips P. H., Miller R. F.: J. Nutr., 65, 2 1958. — 15. Wuthier R. E., Phillips P. H.: J. Nutr., 67, 4, 1959.

E. E. Archer — „ARGENTOMETRYCZNE MIARECZKOWANIE HALOGENKÓW I JONÓW CYJANKOWYCH Z DITIZONEM JAKO WSKAŹNIKIEM”
Analyst Vol. 83, Nr 991, 1958, str. 571.

W pracy opisano argentometryczne miareczkowanie jonów $\text{Cl}'\text{J}'\text{Br}'\text{CN}'$ z ditizonem jako wskaźnikiem. Metoda ta znalazła zastosowanie do określania halogenków w związkach organicznych, zarówno po trawieniu metodą Cariusa, jak i po spalaniu w tlenie wg modyfikacji Schonigera metody Mickl'a i Pech'a. $\text{Cl}'\text{J}'\text{Br}'\text{CN}'$ miareczkowano w obecności niewielkiej ilości wody roztworem AgNO_3 przygotowanym w alkoholu etylowym lub w alkoholu n-propylowym. Jako środowisko stosowano woda-alkohol, woda-aceton.

$\text{Cl}'\text{J}'\text{Br}'$ miareczkowano w środowisku woda- aceton, roztworem AgNO_3 wobec ditizonu jako wskaźnika, punkt końcowy oznaczano przez zmianę ditizonu z koloru zielonego do pomarańczowo-żółtego powstałego kompleksu Ag-keto-ditizonu.

CN' w środowisku woda-alkohol, miareczkowano roztworem AgNO_3 wobec ditizonu; w punkcie końcowym na skutek powstałego kompleksu Ag-enol-ditizon następuje zmiana barwy do głęboko czerwono purpurowej.

Metodę zastosowano do oznaczenia cyjanków w akrylonitrylu, halogenków w bromobenzenie, kwasie jodobenzoowym i polichlorku winylu.

H. Piekacz