

WARTOŚĆ ODŻYWCZA TŁUSZCZÓW I ICH ROLA W POWSTAWANIU NIEKTÓRYCH CHOROÓB.

CZEŚĆ III. WPŁYW WYSIŁKU FIZYCZNEGO NA ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY RODZAJEM TŁUSZCZU W DIECIE A ZAWARTOŚCIĄ NIEKTÓRYCH SKŁADNIKÓW WE KRWI SZCZURA ¹

H. ZIOMBSKI

Zakład Higieny Żywienia PZH w Warszawie

Kierownik: prof. dr A. Szczygieł

W pierwszej części tej pracy pt.: „Zależność między rodzajem podanego tłuszczu a przebiegiem krzywych lipemicznych u szczurów” wykazano, że charakter i przebieg lipemii poposiłkowej jest zależny od rodzaju tłuszczu spożytego co może mieć znaczenie dla powstawania szeregu zmian chorobowych a przede wszystkim aterosklerozy.

Niniejsza praca jest częścią podjętych w 1961 roku innych badań nad wpływem różnych tłuszczów na organizm jako całość oraz na poszczególne procesy w nim zachodzące.

Ponieważ na gospodarce tłuszczami duży wpływ ma praca fizyczna, część szczurów którym podawano różne tłuszcze poddano wysiłkowi fizycznemu.

Przedmiotem badań były następujące tłuszcze: smalec wieprzowy, olej sojowy, olej rzepakowy, tłuszcz margaryny i tłuszcz masła. Produkty te zakupywano w sklepach detalicznej sprzedaży zwracając uwagę, aby data produkcji była wcześniejsza od daty zakupu najwyżej o 2 dni.

Badano:

1. Kształtowanie się ciężaru ciała i ciężaru właściwego ciała szczurów.
2. Skład chemiczny tusz zwierząt (zawartość wody, białek, tłuszczów i popiołu.
3. Poziom cholesterolu w surowicy krwi.

¹ Ta część pracy została wykonana przy współpracy asystenta techn. I. Kral oraz przy częściowej pomocy mgr M. Rusieckiej.

4. Zawartość poszczególnych frakcji lipidowych w surowicy krwi i wątrobie szczurów.

5. Zawartość poszczególnych frakcji białkowych i lipoproteinowych w surowicy krwi.

6. Zmiany histologiczne w wątrobach, nerkach i sercach szczurzych.

7. Stan uzębienia zwierząt doświadczalnych.

Celem referowanej pracy było przebadanie współzależności między rodzajem spożywanych tłuszczów a zawartością niektórych składników krwi u szczura oraz wykazanie czy i ewentualnie w jakim stopniu istnieje wpływ wysiłku fizycznego na kształtowanie się tej współzależności.

Do badań użyto 200 białych szczurów z hodowli własnej Zakładu Higieny Żywności o równej ilości samic i samców w wieku 3 miesiące o początkowej wadze około 200 g (♀ 170 g — ♂ 240 g).

Szczury zostały podzielone na 32 grupy w tym 30 grup doświadczalnych po 6 sztuk i dwie kontrolne po 10 sztuk każda.

W grupach doświadczalnych zwierzęta otrzymywały półsyntetyczną dietę podstawową, deztłuszczową (złożoną z kazeiny, sacharozy, skrobi, produktu niestrawnego, soli mineralnych i witamin) do której wprowadzono 15% wagowych badanych tłuszczów. Grupy zwierząt kontrolnych otrzymywały dietę hodowlaną w której tłuszcz stanowił integralną część naturalnych składników diety na poziomie 8,5%. Przeprowadzano kontrolę spożycia diet, które podobnie jak wodę podawano *ad libitum*.

Jako kryteria podziału zwierząt na poszczególne grupy przyjęto: rodzaj diety, rodzaj tłuszczu wprowadzonego do diety, płeć oraz poziom dozowanego wysiłku fizycznego.

Dozowanie ruchu odbywało się w bębnie dwukomorowym napędzanym elektrycznie, który specjalnie do tej pracy zaprojektowano.

Zastosowano trzy poziomy wysiłku fizycznego mierzonego w metrach przebytej po kole drogi, przy zachowaniu stałej prędkości obwodowej (= 15 m/min):

- a) względny bezruch — bez dodatkowego wysiłku,
- b) ruch umiarkowany — 150 m co drugi dzień,
- c) ruch intensywny — 300 m co drugi dzień.

Doświadczenie trwało 13 miesięcy i było podzielone na dwa okresy doświadczalne:

I) 4-miesięczny okres, w którym jedyną zmienną stanowił rodzaj dodawanego do diety tłuszczu,

II) 9-miesięczny, w którym poszczególne grupy dietetyczne szczurów podzielono na podgrupy różniące się poziomem wysiłku fizycznego.

W okresach tych oznaczano:

1. Spożycie diet, strawność diet i ich składników chemicznych, przyrosty ciężaru ciała i ciężar właściwy ciała (w urządzeniu prototypowym specjalnie do tego celu zaprojektowanym).
2. Poziom białka w surowicy krwi, hematokryt i poziom hemoglobiny.
3. Poziom cholesterolu, frakcje lipidowe, białkowe i fosforowe.
4. Poziom zestryfikowanych kwasów tłuszczowych.

W y n i k i

Wyniki przeprowadzonych badań rozpatrzono z dwóch punktów widzenia: po pierwsze w kierunku wykazania różnicy w działaniu poszczególnych tłuszczów w warunkach normalnego wysiłku fizycznego. (Tu zebrano wyniki z pierwszego okresu 4-miesięcznego i wyniki z drugiego 9-miesięcznego okresu otrzymane na zwierzętach bez dodatkowego wysiłku fizycznego), po drugie wykazania wpływu badanych tłuszczów w warunkach różnego poziomu wysiłku.

Wyniki badań przedstawiają się następująco:

1. U zwierząt kontrolnych żywionych pełnowartościową dietą hodowlaną nie znaleziono zmian w składzie krwi i frakcjach lipidowych surowicy krwi z wyjątkiem nieznacznego wzrostu cholesterolu (z zawartości początkowej 60 mg% do wartości końcowej 85 mg%). Poziom fosfolipidów utrzymywał się w granicach 100—110 mg/100 ml (stos. A : G wynosił 1,0 zaś stos. L : B lipoprotein wynosił 70 : 30).

2. Wśród grup szczurów żywionych dietami półsyntetycznymi w skład których wchodziły badane tłuszcze w ilości 15% wagowych stwierdzono ich różny wpływ na poziom cholesterolu oraz frakcji białkowych, lipidowych i fosforowych w surowicy krwi a mianowicie:

- a) przy zastosowaniu do diet tłuszczu margaryny, oleju rzepakowego albo smalcu wieprzowego obserwowano zjawisko zwiększającej się lipemii łącznie ze wzrostem poziomu cholesterolu co powodowało wzrost stosunku cholesterolu do fosfolipidów. W surowicy krwi wzrastał również poziom B + O frakcji lipoproteinowych;

- b) w grupie zwierząt którym podawano w diecie olej rzepakowy zaobserwowano wzrost beta i gamma globulin przy równoczesnym bardzo dużym spadku albumin a nieco mniejszym spadku białka całkowitego (do około 6% i hemoglobiny do około 13% przy niskim stosunku albumin do globulin równym 0,35;

- c) w przypadku podawania tłuszczu masła obserwowano lekki wzrost lipidów surowicy krwi przy czym poziom O + beta lipoprotein nie wykazywał tendencji wzrostowych;

- d) szczury żywione dietą z olejem sojowym wykazywały przy nie-

znacznym poziomie lipidów znaczny spadek poziomu cholesterolu. W tych grupach poziom O + beta lipoprotein był bardzo niski.

3. Pod wpływem wysiłku fizycznego na ogół poziom poszczególnych lipidów w surowicy krwi obniżał się, przy wzroście fosfolipidów. Jedynie w przypadku podawania oleju rzepakowego wzrastała zawartość cholesterolu przy małym spadku poziomu zestryfikowanych kwasów tłuszczowych. Stwierdzono, że na skład frakcji lipoproteinowych i białkowych większy wpływ miał rodzaj podanego tłuszczu niż poziom wysiłku fizycznego.

DYSKUSJA

Prof. dr E. Pijanowski, SGGW, Warszawa

Wydaje się, że referowana praca wnosi bardzo interesujące i ważne informacje na temat wpływu lipidów pożywienia na poziom cholesterolu i niektórych innych wskaźników chemicznych w surowicy krwi. Wychodząc z założenia, że wyższy poziom cholesterolu we krwi nie koniecznie musi wskazywać na zmiany anatomiczne w ściankach naczyń krwionośnych (stany ateromy lub aterosklerozy), miałbym prośbę do autora, by zechciał łaskawie wyjaśnić swoje stanowisko w sprawie zaobserwowanego zjawiska, że wysiłek fizyczny u szczurów, w przypadku spożywania oleju rzepakowego (który przecież zawiera znacznie ponad 10% nienasyconych kwasów tłuszczowych) nie powodował spadku, lecz raczej wzrost poziomu cholesterolu we krwi. Następnie, czy nie jest możliwe, że obserwowany wtedy wzrost poziomu cholesterolu mógł pochodzić z rozpuszczania się złogów lipidowych ścian tętnic, co w zasadzie byłoby zjawiskiem korzystnym dla organizmu.

Dr H. Ziombski, PZH, Warszawa

Chciałbym wyjaśnić, że u szczurów nie łatwo jest spowodować wzrost poziomu cholesterolu, który nawet przy podawaniu w diecie dochodzi najwyżej do 250 mg %. Część szczurów, na których prowadziłem swoje doświadczenia wykazywała dość poważny wzrost cholesterolu w surowicy krwi. Można to tłumaczyć tym, że różniły się one bardzo wyraźnie wyglądem zewnętrznym (chudość, odpadanie ogona, ubytki w skórze). W czasie sekcji stwierdzono zmiany patologiczne w wątrobie i nerkach. Charakter tych zmian można dopiero określić ściślej po zakończeniu badań histologicznych. Ale już makroskopowo widać było ogniska martwicowe, stłuszczenia oraz guzy w nerkach nasuwające podejrzenia nowotworów. Ponadto u niektórych zwierząt były wylewy krwawe wewnątrz czaszki i w innych miejscach. Te zmiany występowały tylko w grupie szczurów, które otrzymywały jako jedyne źródło tłuszczów olej rzepakowy i różniły się od innych grup zwierząt tylko rodzajem tłuszczu w diecie. Należy tu dodać, że w interpretacji wyników powinno się brać pod uwagę fakt, że warunki omawianego doświadczenia są dużym przejaskrawieniem tego, co może się zdarzyć przy żywieniu ludzi. Niewątpliwie spożywanie przez człowieka wyłącznie tego samego tłuszczu przez długi okres czasu należy do wyjątków. Tym niemniej sam fakt występowania dużych zmian w organizmie zwierząt nawet w danych warunkach doświadczenia nie może być nie doceniany. Jeśli chodzi o stan poszczególnych tłuszczów, to były one zakupowane na rynku i składowane w chłodni zakładu.