

Oddział Położniczo-Ginekologiczny. Wojewódzki Szpital Zespolony w Lublinie
Ordynator Oddziału: doc. dr hab. Józef Daniłoś

Józef DANIŁOŚ

Zawartość lipidów w korze nadnerczy szczurów (samiec) w zależności od wieku

Содержание липидов надпочечных желез крыс (самки) в зависимости от возраста

The Lipid Content in the Adrenal Cortex of Rats (Females) in Connection with Age

Porównano wyniki badań histochemicznych na zawartość lipidów w korze nadnerczy szczurów (samiec) młodych i starych i stwierdzono zmniejszenie się tych związków w korze nadnerczy starych zwierząt. Spadek ilości lipidów dotyczył przede wszystkim warstwy kłębkowatej, w mniejszym stopniu warstwy pasmowatej, a w najmniejszym — warstwy siatkowatej.

Budowie morfologicznej nadnerczy i ich stanowi hormonalnemu towarzyszy odpowiednia zawartość w nich lipidów. Reakcja histochemiczna na ciała tłuszczowe stanowi jedną z najbardziej charakterystycznych cech nadnerczy (8), a jej nasilenie zależy od stanu czynnościowego kory tych gruczołów (5).

Buczowska-Szymańska i wsp. (2) po stymulacji nadnerczy szczurów *in vivo* Synaktenem, podobnie jak i inni autorzy po podaniu ACTH (3, 4), stwierdzili u szczurów wzrost wagi gruczołu i pogrubienie jego kory, głównie warstwy pasmowatej. Reakcja lipidowa po podaniu ACTH (2, 4), jak i Synaktenu (2) zmniejszała się we wszystkich warstwach kory jako wyraz zwiększonej aktywności. Podobne obserwacje podali Mitro i Mikulej (11) po doświadczalnym stressie.

Miętkiewski (10) stwierdził, że po kastracji u szczurów wzrasta zawartość lipidów w komórkach warstwy siatkowatej i tłumaczy to przejściem przez nadnercza wewnątrzwydzielniczej funkcji gonad.

Mając na uwadze współzależność między stanem czynnościowym kory nadnerczy i zawartością w niej lipidów postanowiono przebadać zachowanie się tych zmian w zależności od wieku.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania histochemiczne przeprowadzono na 50 białych szczurach szczepu mianowanego Wistar, starych samicach w wieku 36 mies., które według Bloch i Flury (1) odpowiadają pod względem endokrynologicznym kobietom w wieku 60—90 lat. Grupę kontrolną stanowiło 40 szczurów młodych w wieku 6 mies. tego samego szczepu i płci, odpowiadającym kobietom w wieku rozrodczym (1). Wszystkie zwierzęta przebywały w jednakowych warunkach i żywione były dietą standardową. Zawartość lipidów badano pobierając wycinki z części pośrodkowej kory nadnerczy, utrwalając je w 10% obojętnej formalinie. Skrawki z mikrotomu zamrażającego grubości 10 μ barwiono Sudanem III i IV oraz mieszaniną obu wg Kay Whiteada cyt. za Pearsem (12), błękitem Nilu według Lorrain-Smitha cyt. za Zawistowskim (15) i kwasem osmowym wg Adamsa — cyt. za Zawistowskim (15).

WYNIKI BADAŃ

Grupa I

(zwierzęta młode w wieku 6 mies.)

U wszystkich zwierząt tej grupy zwraca uwagę duża zawartość lipidów w warstwie kłębkowatej. W większości komórek lipidy przysłaniają jądra. Warstwa pasmowata bogata jest również w lipidy rozmieszczone regularnie w komórkach w postaci kropelek. W odcinkach obwodowych warstwy pasmowatej ilość lipidów jest nieco większa niż w odcinkach przylegających do warstwy siatkowatej. Rozmieszczenie ogólne lipidów w korze nadnerczy ilustruje ryc. 1. Warstwa siatkowata zawiera również lipidy w postaci drobnych kropelek. Bogatsze w substancje sudanochłonne są obwodowe odcinki warstwy siatkowatej (ryc. 2).

W preparatach barwionych błękitem Nilu widoczna jest wyraźna różnica w barwieniu się tłuszczów. Znajdujący się wokół nadnerczy tłuszcz stały wybarwia się na kolor różowy, zaś lipidy zawarte w komórkach — na kolor niebieski ze słabym odcieniem różowym. Rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy wybarwionych metodą Lorrain-Smitha ilustruje ryc. 3.

Przy tej metodzie barwienia zawartość lipidów w poszczególnych warstwach kory nadnerczy wydaje się dość znaczna, zwłaszcza w siatkowatej, ze względu na to, że błękitem Nilu poza wybarwieniem lipidów posiada również powinowactwo do zasadochłonnych składników komórki. W preparatach barwionych kwasem osmowym wg Adamsa bardzo selektywnie wybarwiają się krople lipidów. Największe nagromadzenie lipidów obserwuje się w warstwie kłębkowatej i pasmowatej, zwłaszcza w jej części obwodowej. Im bliżej warstwy siatkowatej, tym komórki zawierają mniej lipidów i w postaci drobniejszych kropelek. Stosunkowo mało lipi-

dów jest w warstwie siatkowatej, w której występują pod postacią bardzo drobnych kropelek. Rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy wybarwionych kwasem osmowym ilustruje ryc. 4.

Grupa II

(zwierzęta stare w wieku 36 mies.)

U wszystkich zwierząt tej grupy widoczna jest mniejsza ilość lipidów w korze nadnerczy w porównaniu z grupą I. Wybitnie mało lipidów zawiera warstwa kłębkowata, w której przy barwieniu Sudanem IV uwiadcniają się one w poszczególnych komórkach w postaci bardzo drobnych kropelek. Najwięcej lipidów zawiera warstwa pasmowata, zwłaszcza jej odcinki obwodowe. W obrębie tej warstwy widoczne są liczne ogniska ubogie w lipidy, rozmieszczone nieregularnie. Biegają one promienisto od warstwy kłębkowatej, a nawet torebki w głąb warstwy pasmowatej i niekiedy siatkowatej. U wszystkich zwierząt obserwuje się zwiększone nagromadzenie lipidów w warstwie siatkowatej, zwłaszcza w odcinkach przylegających do substancji rdzennej. W obwodowych odcinkach warstwy siatkowatej widoczne w komórkach drobne kropelki lipidów, w komórkach tuż przy części rdzennej duże krople lipidów przysłaniają jądra komórek (ryc. 5, 6, 7).

Przy barwieniu błękitem Nilu uwiadczenia się rozmieszczenie lipidów. Zwracają uwagę ogniska komórek zawierających bardzo małą ilość lipidów, rozrzucone nieregularnie w warstwie pasmowatej (ryc. 8). Przy barwieniu kwasem osmowym zaznacza się ubóstwo lipidów w warstwie kłębkowatej oraz nieregularne ich rozmieszczenie. Skupiska komórek ubogich w tłuszcz wyraźnie odcinają się od pozostałego mięszu kory nadnerczy. Warstwa siatkowata w odróżnieniu od pozostałych zawiera dużą ilość lipidów (ryc. 9).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Jak wynika z przedstawionych badań, wraz z wiekiem występowały znaczne różnice w zawartości lipidów w korze nadnerczy, które ulegały wyraźnemu zmniejszeniu u zwierząt starych.

Podobne zmiany zawartości lipidów w korze nadnerczy wraz ze wzrastającym wiekiem stwierdzili inni autorzy (5, 6). Whitead (13) porównał nadnercza myszy w różnym wieku i stwierdził wzrastanie aktywności barwienia tłuszczów aż do pokwitania. Intensywność ta była utrzymana w okresie dojrzałości płciowej, a następnie stopniowo spadała wraz ze starzeniem się zwierząt. J a y n e (7) na podstawie swych badań do-

szedł do wniosku, że w korze nadnerczy myszy i szczurów proces degeneracji komórkowej i towarzysząca mu reakcja materiału sudanofilnego wzrastała w stopniu i częstotliwości wraz z postępującym wiekiem. Zmniejszenie zawartości lipidów w korze nadnerczy starych zwierząt może świadczyć o jej upośledzonej czynności hormonalnej (7). Delemare (cyt. wg Krawczuka (9)) spostrzegł wprawdzie zwiększoną zawartość lipidów w komórkach gruczołu w senium, ale wydaje się, że odnosi się to do zwiększonej zawartości barwnika.

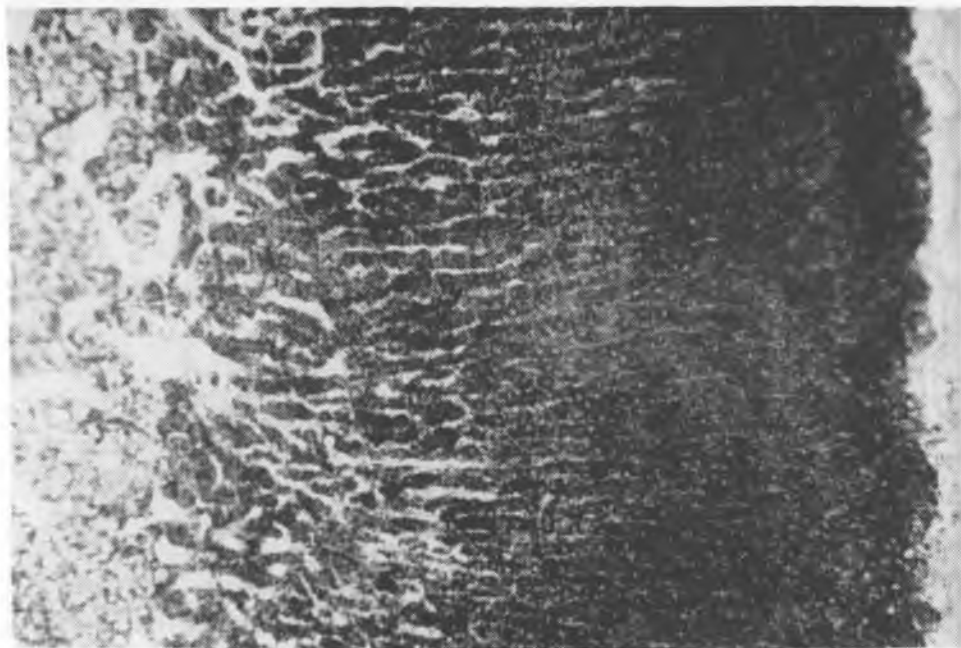
Mimo zmniejszonej zawartości lipidów nadnerczy u starych zwierząt, stopień zmniejszenia we wszystkich warstwach nie był jednakowy. Największe zmiany w zawartości lipidów występowały w warstwie kłębkowatej, nieco mniejsze w warstwie pasmowatej, a najmniejsze w warstwie siatkowatej. Stosunkowo duża zawartość lipidów w warstwie pasmowatej świadczyłaby o zachowaniu przez nią względnie wysokiej produkcji glikokortykoidów, nawet w późnej starości wytwarzanych, jak to się ogólnie przypuszcza, przez komórki warstwy pasmowatej (14). Największa zawartość lipidów w warstwie siatkowatej kory nadnerczy starych zwierząt może świadczyć o względnie dobrej czynności hormonalnej tej warstwy, a właśnie komórkom warstwy siatkowatej przypisuje się wytwarzanie hormonów płciowych, w tym prawdopodobnie nie tylko androgenów, lecz również i estrogenów.

Wnioski

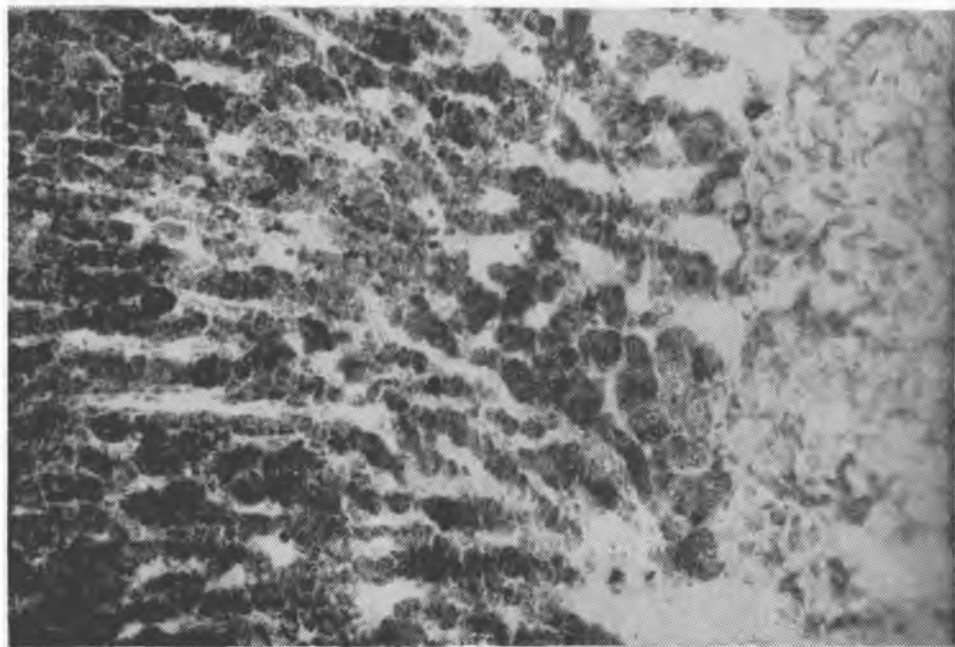
1. We wszystkich warstwach kory nadnerczy u starych szczurów (samicy) obserwuje się zmniejszenie ilości lipidów.
2. U starych zwierząt zawartość lipidów zmniejsza się w największym stopniu w warstwie kłębkowatej, stosunkowo mniej w warstwie pasmowatej, a najmniej w warstwie siatkowatej.

PIŚMIENNICTWO

1. Bloch S., Flury E.: Untersuchungen über Klimakterium und Menopause an Albino-Rathen. *Gynaecologia* (Basel) **143**, 255, 1957.
2. Bucowska-Szymańska A., Bogumił-Oczkowska M.: Wpływ syntetycznej kortykotropiny na wagę i obraz morfologiczny nadnerczy szczura. *Pol. Arch. Med. Wewnętrz.* **1** (7), 999, 1969.
3. Clayton B. E., Hammant J. E.: Effects of Oestrogens and ACTH on the Adrenals of the Quinea-pig Compared with Those in the Rat. *J. Endocr.* **18**, 90, 1959.
4. Cohrs P., Jaffe R., Meessen H.: *Pathologie der Laboratoriumsnieren*. Springer-Verlag, Berlin 1958 (rozdz. Nebennieren, Liebegott G), **19**, 525.
5. Jayne E. P.: Histochemical and Degenerative Changes in the Adrenal Cortex of the Rat with Age. *J. Geront.* **1**, 12, 1957.



Ryc. 1



Ryc. 2



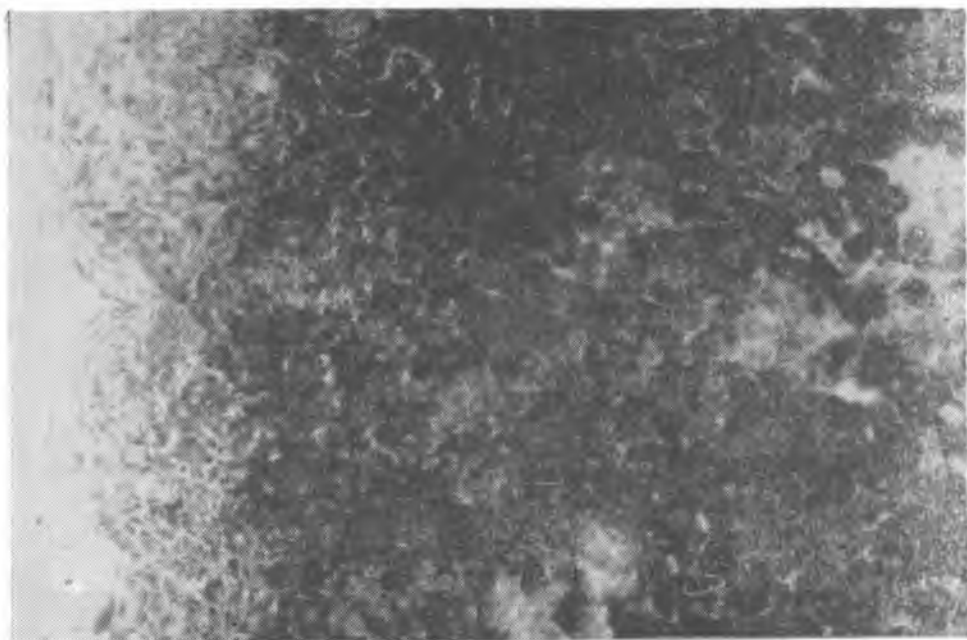
Ryc. 3



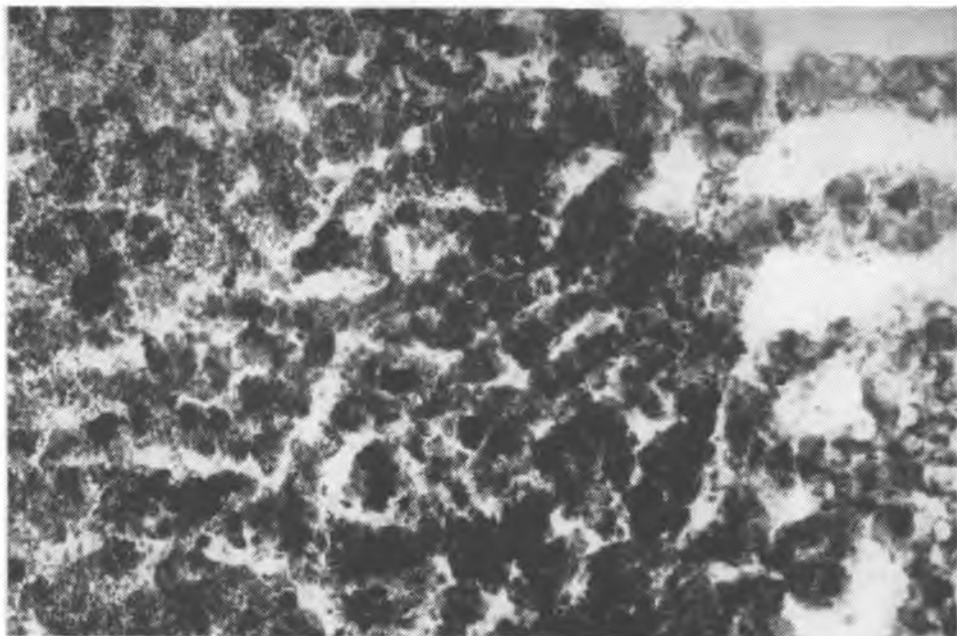
Ryc. 4



Ryc. 5



Ryc. 6



Ryc. 7

6. Jayne E. P.: A Histo-cytologic Study of the Adrenal Cortex in Mice as Influenced by Strain, Sex, and Age. *J. Geront.* **18**, 227, 1963.
7. Jayne E. P.: Atrophic Changes and Adrenal Cortical Lipids. *Life Sci.* **5**, 1047, 1966.
8. Kahri A.: Histochemical and Electron Microscopic Studies on the Cells of the Rat Adrenal Cortex in Tissue Culture. *Acta Endocr. (København)* **52/suppl. 1**, 108, 1966.
9. Krawczuk A.: Endokrynologia okresu przekwitania kobiet. *Pam. Zjazdu PTG, Poznań*, 1—2, 42, 1968.
10. Miętkiewski K., Malendowicz L.: Über Veränderungen der Nebennierenrinde bei Ratten nach Gondektomie. *Acta Histochem.* **27**, 339, 1967.
11. Mitro A., Mikulej Z.: Über die Verteilung von Fetten in der Nebenniere von Ratten in Laufe mederholter Stresseinwirkung. *Endocrinologie* **49**, 18, 1965.
12. Pearse A. G.: Histochemia teoretyczna i stosowana. PZWL, Warszawa 1957.
13. Whitead cyt. wg 7.
14. Williams R. H.: Endokrynologia. PZWL, Warszawa 1964.
15. Zawistowski S.: Technika histologiczna, histologia oraz podstawy histologii. PZWL, Warszawa 1965.

Otrzymano 30 XII 1980.

OPIS RYCIN

Ryc. 1. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 6 mies. Widoczne rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy. Barwienie Sudanem IV. Pow. ok. 120×.

Ryc. 2. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 6 mies. Widoczne rozmieszczenie lipidów w warstwie siatkowatej. Barwienie Sudanem IV. Pow. ok. 180×.

Ryc. 3. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 6 mies. Widoczne rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy. Na różowo wybarwiony tłuszcz stały, znajdujący się wokół nadnercza. Barwienie błękitem Nilu. Pow. ok. 120×.

Ryc. 4. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 6 mies. Widoczne rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy wybarwionych na czarno. Barwienie kwasem osmowym wg Adamsa. Pow. ok. 120×.

Ryc. 5. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 3 lat. Widoczne rozmieszczenie lipidów w korze nadnerczy. Mała ilość lipidów w warstwie kłębkowatej. Duża w warstwie siatkowatej. Barwienie Sudanem IV. Pow. ok. 120×.

Ryc. 6. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 3 lat. Mała ilość lipidów w warstwie kłębkowatej oraz ogniska komórek o małej zawartości lipidów w warstwie pasmowatej. Barwienie Sudanem IV. Pow. ok. 240×.

Ryc. 7. Wycinek z nadnercza szczura. Samica w wieku 3 lat. Duża ilość lipidów w warstwie siatkowatej, zwłaszcza w odcinkach przylegających do sbustancji rdzennej. Barwienie Sudanem IV. Pow. ok. 240×.

РЕЗЮМЕ

Применяя окрашивание суданом III и IV по Кау Витеаду, лазурью Нила по Лорейн-Шмидту с осмиевой кислотой по Адамсу, были проведены гистохимические исследования для определения содержимого липидов в надпочечных же-

лезях у 50 старых крыс (самок) в возрасте 36 месяцев и у молодых крыс в 6-месячном возрасте.

Полученные результаты были сравнены и установлено уменьшение количества липидов в надпочечных железах у старых животных, которые были распределены неравномерно в отдельных слоях. Касалось это в наивысшей степени клубочного слоя, относительно меньше лентовидного слоя и в самом малом сетчатого слоя.

SUMMARY

Histochemical investigations on the contents of lipids in the adrenal cortex were carried out. Sudan III and IV staining according to Kay Whitehead, and Nil blue according to Lorain-Smith was used. Fifty old rats (females) at the age of 36 months and forty young rats (females) at the age of 6 months were examined.

The results were compared and the diminution of the quantity of lipids in the adrenal cortex of old animals was strated. The diminution was irregular. This fact which concerns the glomerular stratum in the highest degree, is relatively smaller in the fascicular stratum and the smallest in the reticular stratum.

EXPLANATION TO FIGURES

Fig. 1. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 6 months. The disposition of the lipids in the adrenal cortex is visible staining with Sudan IV. Magn. ca. 120X.

Fig. 2. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 6 months. The disposition of the lipids in the reticular stratum is visible staining with Sudan IV. Magn. ca 180X.

Fig. 3. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 6 months. The disposition of the lipids in the adrenal cortex is visible. The constant lipid around the adrenal gland is stained pink. The staining with Nil blue. Magn. ca 120X.

Fig. 4. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 6 months. The disposition of the black lipids in the adrenal gland is visible. Staining with osmotic acid according to Adams. Magn. ca 120X.

Fig. 5. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 3 years. The disposition of the lipids in the adrenal gland is visible. There is a small quantity of lipids in the glomerular stratum and a large quantity in the reticular stratum. Staining with Sudan IV. Magn. ca 120X.

Fig. 6. A segment of the adrenal gland of the rat (female) at the age of 3 years. There is a small quantity of lipids in the glomerular stratum and a concentration of the cells with the small quantity of lipids in the fascicular stratum. Staining with Sudan IV. Magn. ca 240X.

Fig. 7. A segment of the adrenal gland of a rat (female) at the age of 3 years. There is a large quantity of lipids in the reticular stratum, especially in the parts closely placed to the medulla substance. Staining with Sudan IV. Magn. ca 240X.