

## RÓŻNICE PŁCIOWE W BUDOWIE KOMÓREK SOMATYCZNYCH BYDŁA DOMOWEGO

ZOFIA OSUCHOWSKA I EDWARD SUMIŃSKI

Zakład Histologii i Embriologii Wydz. Wet. SGGW — Warszawa  
Kierownik: prof. dr Bronisława Konopacka

Zagadnienie różnic morfologicznych w budowie komórek samców i samic jest zagadnieniem stosunkowo nowym w literaturze naukowej. W roku 1949 Barr i Bertram opisali po raz pierwszy tzw. chromatynę płciową w jądrach komórek nerwowych samic kota. W jądrach tych znaleźli oni grudkę chromatyny większą od innych, silniej od innych barwiącą się barwnikami zasadowymi. U samca kota grudki takiej w analogicznych jądrach zachserwować nie można. Barr i jego współpracownicy, oraz szereg innych badaczy opracowywali to zagadnienie w szeregu prac. Stwierdzono obecność chromatyny płciowej i w komórkach innych narządów samicy kota, u zarodków płci żeńskiej w różnych okresach (nawet przed morfologicznym wyróżnicowaniem się gonad), oraz w błonach płodowych. Znalezione również chromatynę płciową w jądrach komórek prawie wszystkich tkanek kobiet. Wreszcie przebadano szereg zwierząt ssących z rzędu naczelnych, mięsożernych, parzystokopytnych i gryzoni. U wszystkich tych przebadanych zwierząt z wyjątkiem gryzoni, można stwierdzić z całą pewnością obecność chromatyny płciowej. Badano również zwierzęta kastrowane zaraz po urodzeniu jak i w późniejszych okresach życia, lecz kastracja nie miała wpływu na zachowanie się chromatyny płciowej.

Barr i jego współpracownicy postawili tezę, że chromatyna płciowa jest heterochromatyczną częścią 2 razem połączonych chromosomów płciowych X. Występuje ona u tych samic, które są homozygotami ze względu na chromosomy płciowe, natomiast u samców, które są heterozygotami ze względu na chromosomy płciowe (X, Y lub X, O), nie jest ona widoczna lub o połowę mniejsza jak np. u dydelfa (Graham 1956).

Ostatnio medycyna ludzka posługuje się testem oznaczania chromatyny płciowej w nabłonku śluzówki jamy ustnej przy leczeniu herma-

frodytyzmu, a zwłaszcza pseudohermafrodytyzmu, nadając leczeniu odpowiedni kierunek. Przy leczeniu niepłodności u ludzi posługuje się też medycyna testem chromatyny płciowej dla stwierdzenia genetycznej płci.

Badania nasze poświęcone są oznaczeniu chromatyny płciowej u bydła domowego. W założeniu naszej pracy chcieliśmy stwierdzić czy u zwierząt domowych chromatyna płciowa występuje wyraźnie i czy można ją oznaczyć w sposób szybki i mało kłopotliwy.

Posłużyliśmy się materiałem pobranym od 18 krów i 16 buhajów pochodzących z uboju z Rzeźni Miejskiej w Warszawie. Z każdej sztuki wykonaliśmy rozmazy z substancji szarej rdzenia kręgowego z okolicy lędźwiowej, z wątroby oraz z nabłonka śluzówki jamy gębowej z okolicy przejścia podniebienia twardego w miękkie. Rozmazy z innych okolic jamy gębowej nie nadają się do oznaczania chromatyny płciowej, ze względu na bardzo silnie zrogowaciałe komórki i piknotyczne jądra.

Rozmazy utrwalaliśmy przez 12—24 godz. w alkoholu 96% z eterem etylowym aa, a następnie barwiliśmy wodnym roztworem fioletu krezyłowego i różnicowaliśmy w alkoholu 96% dwukrotnie zmienianym, oraz przeprowadziliśmy kontrolne barwienie metodą Feulgena. U każdej badanej sztuki liczyliśmy przeciętnie 100 komórek każdego rodzaju.

**K o m ó r k i n e r w o w e.** W ruchowych komórkach nerwowych rdzenia posiadających duże pęcherzykowate jądro, chromatyna płciowa występuje najwyraźniej. Jądra tych komórek posiadają duże jąderko często zwakuolizowane, otoczone wąskim pierścieniem chromatynowym barwiącym się metodą Feulgena. Pierścień ten zarówno u buhajów jak i u krów ma dwa lub trzy ziarniste zgrubienia. Zgrubienia te widoczne są dobrze po zabarwieniu fioletem krezyłowym. U krów oprócz jąderka i wspomnianych ziaren chromatyny widoczna jest duża grudka chromatyny płciowej, silnie barwiąca się fioletem krezyłowym i metodą Feulgena, wyraźnie odcinająca się od innych drobniejszych grudek zrębu chromatynowego.

Ma ona kształt okrągły lub wieloboczny. Czasem widoczna jest jej podwójna budowa, w postaci dwóch bardzo krótkich pałeczek przylegających do siebie na całej długości lub nieco w środku od siebie odsuniętych. Grudka chromatyny płciowej albo przylega ściśle do jąderka albo leży wolno w nukleoplazmie albo przy błonie jądrowej.

U przebadanych 18 krów chromatyna płciowa występowała przeciętnie w 81% (68—93%) jąder komórek nerwowych, w przeciętnie 9% (0—16,5%) jąder nie zaobserwowaliśmy jej, w przeciętnie 10% (2—16%) nie można jej było z całą pewnością oznaczyć. W 49% przypadków jej występowania leżała ona przy jąderku, w 29% wolno w nukleoplazmie, a w 32% przy błonie jądrowej. U buhajów wygląd jądra komórek

nerwowych jest podobny jak u krowy, jąderko jest także otoczone pierścieniem chromatyny z dwoma lub trzema ziarnistymi zgrubieniami. Natomiast chromatyna płciowa w przebadanych jądrach komórek nerwowych występowała tylko w przeciętnie 10,8% (6—29,5%) jąder, z czego w 8,2% była ona prawie o połowę mniejsza niż u krów. W przeciętnie 81,4% (61,5—92%) jąder nie stwierdziliśmy występowania chromatyny płciowej, w przeciętnie 7,8% (3—11,6%) nie można było podobnie jak u krów stwierdzić z całą pewnością jej obecności lub braku.

**Komórki wątrobowe.** W jądrach komórek wątrobowych, ze względu na bardzo dużą ilość różnej wielkości ziaren chromatyny, chromatynę płciową można było tylko w nielicznych wypadkach oznaczyć z całą pewnością.

**Komórki nabłonkowe.** W jądrach komórek nabłonka śluzówki jamy gębowej u krowy chromatyna płciowa występuje w postaci fasolkowatego ziarna przylegającego swą wypukłą stroną do błony jądrowej. Fasolkowata grudka chromatyny płciowej jest nieco większa od innych grudek chromatyny widocznych w tych jądrach, silniej niż one barwi się fioletem krezylowym. Przy liczeniu braliśmy pod uwagę tylko niezrogowaciałe komórki o dużym, jasnym, nie piknotycznym jądrze.

U krów w średnio 70% (58—84%) takich jąder występuje chromatyna płciowa w przeciętnie 22% (10—40%) nie zaobserwowaliśmy jej, a w średnio 3% (5—16%) jąder obecność jej nie była pewna.

U buhajów występowała ona średnio w 23% (2—41%) jąder, nie było jej w średnio 72% (50—96%) jąder, w średnio 5% (1—10,3%) nie mogliśmy jej z całą pewnością oznaczyć.

## ZESTAWIENIE WYNIKÓW

## Występowanie chromatyny płciowej

Płeć	Ilość sztuk	Komórki nerwowe rdzenia			Komórki nabłonkowe		
		jest	nie ma	niepewne	jest	nie ma	niepewne
Krowa	18	81%	9%	10%	70%	22%	8%
		(68—93%)	(0—16,5%)	(2—16%)	(58—84%)	(10—40%)	(5—16%)
Buhaj	16	10,8%	81,4%	7,8%	23%	72%	5%
		(5—29,5%)	(61—92%)	(3—11,6%)	(2—41%)	(50—96%)	(1—10,3%)

Wyniki nasze zgadzają się z wynikami uzyskanymi w badaniach nad innymi zwierzętami, podanymi w piśmiennictwie dotyczącym tego zagadnienia. Tak np. u kota w komórkach nerwowych rdzenia chromatyna płciowa występuje w 52—88%, u jelenia w 82—92%, u kozy w 71,4—94%, u człowieka w 80% jąder. Fakt, że u buhaja chromatyna płciowa jeżeli występuje, jest prawie o połowę mniejsza niż u krowy, przemawia za tezą Barr i wsp., według której chromatyna płciowa byka jest częścią heterochromatyczną jednego chromosomu płciowego X, podczas gdy chromosom płciowy Y, mniejszy jest pozbawiony części heterochromatycznej. Krowa ma dwa chromosomy płciowe XX, stąd ma chromatynę płciową 2 razy większą niż buhaj.

Zagadnienie chromatyny płciowej oprócz strony genetycznej ma również i aspekt fizjologiczny. Barr i inni badali eksperymentalnie zachowanie się chromatyny płciowej w różnych stanach funkcjonalnych komórek nerwowych. Stwierdzili, że w okresie wzmożonej regeneracji ciałek Nissla, a więc wzmożonej syntezy białek, chromatyna płciowa przesuwana się od jąderka ku błonie jądrowej, z czego wnioskuje, że bierze ona udział wraz z jąderkiem w syntezie białek komórkowych.

Autorzy ci uważają, że różnice w przemianie materii samca i samicy spowodowane są właśnie obecnością lub brakiem chromatyny płciowej. Posuwają się nawet dalej, twierdząc, że metabolizm białkowy samicy powinien przewyższać metabolizm białkowy samca. We wspomnianych badaniach zwierzęta były uśmiercane przedawkowaną narkozą, która jak wiadomo powoduje pewne zahamowania czynności systemu nerwowego. Krowy badane przez nas zabijane były w rzeźni metodami powodującymi silne pobudzenie systemu nerwowego. Położenie chromatyny płciowej w jądrach komórek nerwowych rdzenia świadczy o silnym pobudzeniu systemu nerwowego, w porównaniu bowiem z danymi z literatury ilość chromatyny płciowej przy jąderku jest dużo mniejsza, a znacznie jest jej więcej w nukleoplazmie i przy błonie jądrowej, jak to widać na zamieszczonej poniżej tabeli.

Sposób uśmiercania	Gatunek	Przy jąderku	W nukleoplazmie	Przy błonie
narkoza	koza	80%	9%	11%
	jeleń	61%	15%	24%
ubój	krowa	49%	25%	32%

## THE SEX DIFFERENCES IN THE STRUCTURE OF SOMATIC CELLS OF CATTLE

## Summary

The authors are of the opinion that differences in metabolism between the male and the female are due to the presence or lack of sexchromatin. They even go so far as to state that protein metabolism of the female should exceed that of the male. In these studies the animals were killed by an over-dose of anesthesia, which — as is known — causes a certain inhibition of the functions of the nervous system. The cows under study were killed in the slaughter-house by methods causing strong excitement of the nervous system. The position of sex chromatin in the nuclei of cells of the spinal cord point to a strong excitement of the nervous system; as compared to data from literature, the amount of sex chromatin beside the nucleolus is much smaller, while being considerably greater in the nucleoplasm, and next the nuclear membrane, as can be seen from the attached table.

Method of killing	Species	Beside nucleolus	In nucleoplasm	At nuclear membrane
Anesthesia	Goat	80%	9%	11%
”	Deer	61%	15%	24%
Slaughtering	Cow	49%	29%	32%