

## CIŚNIENIE KRWI, TĘTNO I ODDECH PODCZAS KOPULACJI U KNURA

*Edward Wierzchoś*

Zakład Fizjologii Rozrodu i Sztucznego Unasieniania Zwierząt  
Instytutu Zootechniki, Balice k. Krakowa  
Kierownik: prof. dr hab. Stefan Wierzbowski

Badania nad wzrostem ciśnienia systolitycznego krwi podczas stymulowanej ejakulacji zostały podjęte po raz pierwszy przez Klumbies i Kleinsorge [5]. Zostały one następnie potwierdzone przez Masters i Johnsona [7] w wielu doświadczeniach u ludzi.

W podobnych eksperymentach także Fox i Fox [3] zarejestrowali, że podczas ejakulacji następuje maksymalny wzrost ciśnienia krwi oraz wzrost ilości oddechów.

W dostępnej literaturze nie spotkano prac, w których autorzy opisywaliby przebieg omawianych zjawisk podczas kopulacji, jedynie Jakubowski [4] zaobserwował podczas kopulacji u knura prawie trzykrotny wzrost tętna, w porównaniu ze stanem spoczynkowym zwierzęcia.

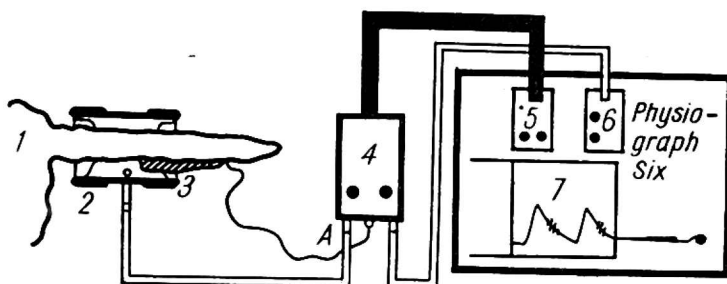
### MATERIAŁ I METODY

Obserwacje nad wzrostem ciśnienia krwi, tętna i oddechów przeprowadzono na knurach nr 2034, 2035 i 2037 w wieku 12 miesięcy oraz ciężarze około 120 kg. Pomiar ciśnienia krwi (na tętnicy ogonowej) wykonano za pomocą zestawu aparatury wchodzącej w skład wyposażenia aparatu Physiograph Six\*. W skład tego zestawu wchodziła opaska uciskowa, pompa tłocząca oraz mikrofon rejestrujący Korotkova. Pomiaru dokonywano metodą pośrednią, rejestrując drgania ścian tętnicy podczas wyrzutu kolejnej porcji krwi z serca.

W okresie spoczynku zwierzęcia, na stanowisku zakładano na oczyszczony i wygolony ogon (w jego  $\frac{1}{3}$  nasadowej części) specjalną opaskę uciskową, pod którą umieszczony był mikrofon rejestrujący drgania ścian

\* E.M. Instrument Company, INC Houston, Texas.

tętnicy. Opaskę łączono poprzez przewód teflonowy z uprzednio wycechowanym przedwzmacniaczem Elektrosphygmograph ESG-300 [2]. Przedwzmacniacz cechowano za pomocą manometru powietrznego w zakresie ciśnienia od 0 do 290 mm Hg. Przedwzmacniacz i układ piszący zdolny był zarejestrować aktualne ciśnienie w opasce również w tym samym zakresie ciśnień. Przedwzmacniacz łączono przy pomocy przewodu z pompą tłoczącą. Pompa automatycznie co 30 sekund, lub w zależności od potrzeb sterowana ręcznie, tłoczyła w opaskę powietrze o ciśnieniu maksymalnym 290 mm Hg. Osiągnięcie maksimum ciśnienia następowało automatycznie z włączeniem zaworu, który w ciągu 20 sekund upuszczał ze stałą szybkością powietrze wtłoczone do mankietu uciskowego, wyrównując jego poziom do 0 mm Hg. Pompę tłoczącą, opaskę uciskową oraz mikrofon rejestrujący łączono poprzez przedwzmacniacz (Elektrosphygmograph ESG-300) z zespołem piszącym w zestawie aparatu Physiograph Six (rys.). Amplitudę zapisu ciśnień ustawiono od 0 do 5 cm



Rys. Schemat połączeń zwierzęcia z układem rejestrującym ciśnienie krwi: 1 — ogon knura, 2 — opaska uciskowa, 3 — mikrofon rejestrujący, 4 — przedwzmacniacz Electrosphygmograph ESG 300, 5 — wzmacniacz, 6 — pompa tłocząca, 7 — urządzenie rejestrujące

tak, że 1 mm zapisu odpowiadało ciśnieniu 5,8 mm Hg. Rejestrowano pojawienie się zapisu drgań mikrofonu, które występowały w czasie spadku ciśnienia powietrza w opasce. Pierwsze zapisy drgań były wynikiem pokonania ucisku opaski przez krew w momencie jej wyrzutu z komór. Odpowiadały one ciśnieniu systolitycznemu. Po kilku zarejestrowanych przez mikrofon pulsacjach następował zanik zapisu wskutek zaniku tętna przy całkowitym otwarciu tętnicy. Odpowiadało to ciśnieniu diastolitycznemu. Podczas ejakulacji, ciśnienie rejestrowano przy pomocy tego samego zestawu aparatury. Swobodne połączenie zestawu rejestrującego z zestawem piszącym za pomocą kabla, umożliwiło dogodną manipulację aparaturą podczas pobierania nasienia od knura.

Jak już wspomniano pomiary ciśnienia krwi, tętna i oddechów przeprowadzono w okresie spoczynku zwierzęcia, na stanowisku w pozycji leżącej. Pomiary te powtórzono u tych samych knurów podczas ejakulacji. Tętno liczono za pomocą fonendoskopu przez bezpośrednie osłuchiwanie ilości uderzeń serca; oddechy kontrolowane były wzrokowo.

## WYNIKI

Pomiar ciśnienia krwi, tętna i oddechów przeprowadzono u trzech knurów w stanie spoczynku podczas kolejnych 30 pomiarów. Średnio na minutę u knura nr 2034 zarejestrowano 96 uderzeń serca, 13 oddechów oraz systoliczne ciśnienie krwi wynoszące średnio 151 mm Hg, a diastoliczne — średnio 96 mm Hg. U knura nr 2035 wartości te ułożyły się następująco: tętno średnio 95, oddechów na minutę 18, ciśnienie krwi średnio 205/101 mm Hg. Podobnie wartości te ukształtowały się u knura nr 2037. Tętno wynosiło średnio 91 uderzeń serca na minutę, oddechy średnio — 15 i ciśnienie spoczynkowe krwi średnio 147/82 mm Hg.

Podczas ejakulacji wartości te wzrosły i układały się kolejno: dla knura nr 2034 — tętno średnio 176 uderzeń na minutę, oddechy średnio 35 na minutę i ciśnienie krwi średnio 240/121 mm Hg, dla knura nr 2035 — tętno 152, oddechy 30 na minutę i ciśnienie średnio 223/132 mm Hg a dla knura nr 2037 tętno wynosiło średnio 160 uderzeń serca na minutę, oddechy średnio 37 i ciśnienie krwi średnio 198/130 mm Hg.

Stwierdzono, że w czasie trwania ejakulacji ciśnienie krwi ulega znacznym wahaniom. Na początku ejakulacji wartości ciśnienia były wyższe niż przy jej zakończeniu. Wyniki z tego etapu doświadczeń zestawiono w tabeli.

Tabela 1

Ciśnienie krwi u knurów podczas ejakulacji

Nr knu- ra		Czas ejakulacji w minutach											
		0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x
2034	S	290	225	237	249	—	—	220	226	237	232	x	240
	D	185	116	121	139			121	87	92	92		121
2035	S	—	—	266	232	214	214	202	202	x			223
	D	—	—	211	156	133	132	75	87				132
2037	S	—	—	266	237	174	—	162	x				198
	D	—	—	214	179	116		81					130

S — systoliczne, D — diastoliczne, x — koniec ejakulacji.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Bodźce nerwowe towarzyszące kopulacji uruchamiają w organizmie łańcuch reakcji neuro-hormonalnych, które powodują wiele zmian w kształtowaniu się zjawisk fizjologicznych, wskazujących na ich ścisły związek z mechanizmem ejakulacji. W procesie kopulacji bierze udział cały organizm, czego dowodem jest wzrost ciśnienia krwi, tętna i oddechów.

Klumbies i Kleinsorge [5] zarejestrowali 142 uderzenia serca na minutę podczas masturbacji u mężczyzn, przy wzroście ciśnienia systolicznego krwi ze 120 do 250 mm Hg. U kobiet ciśnienie krwi wzrastało ze 110 do 160 mmHg. Badając ciśnienie krwi podczas *coitus* u ludzi Fox i Fox [3] wykazali, że największe jego wartości występują u obojga osobników w momencie orgazmu.

W literaturze napotkano jedynie doniesienia Jakubowskiego [4] mówiące o badaniu tętna u knurów podczas ejakulacji. Autor ten stwierdził, że największa ilość uderzeń serca następuje w momencie fiksacji prącia (około 3-krotny wzrost). Wykazał on także wysoką korelację między rasą knurów użytych do doświadczeń, ich wagą, wiekiem a także pozycją zwierząt podczas pomiaru.

Uzyskane wyniki wskazują na to, że podczas kopulacji u knurów nastąpił wyraźny wzrost tętna, oddechów i ciśnienia krwi. Szczegółowa analiza ciśnienia krwi podczas trwania samej ejakulacji wskazuje na to (tab.), że jego gwałtowny wzrost następuje w pierwszych minutach ejakulacji. Wzrost ten zarejestrowano u wszystkich knurów. Analizując przebieg wydalania poszczególnych frakcji nasienia, oraz porównując ciśnienie krwi w tym czasie, zaobserwowano wyraźną współzależność między wydalaniem frakcji nasiennej ejakulatu a maksymalną zwyżką ciśnienia krwi [8]. Można przypuszczać, że wzrost ciśnienia tętniczego krwi powoduje jednocześnie wzrost ciśnienia w układzie rozrodczym. Widać z tego, że ciśnienie krwi może być jednym z czynników biorących udział w przesuwaniu nasienia z ogona najądrza do kanału moczopłciowego. Prawdopodobnie wzrost ciśnienia krwi, tętna i oddechów może być efektem działania adrenaliny uwalnianej do krwiobiegu podczas kopulacji (Ewy i wsp. [1], Kołczak i wsp. [6]).

#### WNIOSKI

1. Podczas kopulacji u knurów zaobserwowano prawie dwukrotny wzrost tętna i oddechów oraz ciśnienia systolitycznego krwi, w porównaniu z okresem spoczynkowym zwierząt w pozycji leżącej.
2. Największy wzrost ciśnienia krwi występował w początkowym okresie ejakulacji.
3. Maksymalny wzrost ciśnienia krwi zsynchronizowany był z wydalaniem frakcji nasiennej ejakulatu.

## FISMIENNICTWO

1. Ewy Z., Wierzbowski S., Kołczak T., Wierzchoś E.: Some blood constituents during boar copulation. *J. Reprod. Fert.* 27, 455, 1971.
2. E. M. Physiograph instruction manual. E. M. Instr. Company, INC Houston, Texas, USA.
3. Fox C. A., Fox B.: Blood pressure and respiratory patterns during human coitus. *J. Reprod. Fert.* 19, 405, 1969.
4. Jakubowski H.: Der Verlauf der Herzschlagfrequenz von Ebern während der samengewinnung auf dem Phantom. Diss. Universität Berlin, 1966.
5. Klumbies G., Kleinsorge H.: Circulatory dangers and prophylaxis during orgasm. *Int. J. Sex.* 4, 61, 1950.
6. Kołczak E., Ewy Z., Rzeźnik K., Wierzchoś E.: Zmiany w poziomie glukozy we krwi podczas kopulacji u knura. *Physiol. Pol.* 23, 319, 1972.
7. Masters W. H., Johnson V. E.: Human sexual response. Churchill, London, 1966.
8. Wierzchoś E.: Obserwacje nad przebiegiem ejakulacji u knura. *Acta Agr. Silv. Ser. Zoot.* 11, 45, 1971.

## Streszczenie

U trzech knurów przeprowadzono obserwacje nad kształtowaniem się ciśnienia krwi, tętna i oddechów podczas kopulacji. Stwierdzono, że w momencie ejakulacji następuje gwałtowny wzrost wszystkich mierzonych parametrów. U knura nr 2034 tętno, oddechy i ciśnienie krwi z wartości spoczynkowych: 96, 13 i 151/96 wzrosły do 176, 35 i 240/121. U knura nr 2035 wartości te przed ejakulacją wynosiły kolejno: 95, 18 i 205/101, a wzrosły w czasie ejakulacji do 152, 30 i 223/132 oraz u knura nr 2037 z wartości spoczynkowych 90, 15 i 147/82 wzrosły do 160, 37 i 198/130.

Tętno i oddechy mierzono poprzez bezpośrednie osłuchiwanie zwierząt fonendoskopem, natomiast ciśnienie krwi za pomocą aparatury wchodzącej w skład zestawu urządzenia Physiograph six\*, na tętnicy ogonowej knurów.

Zaobserwowano, że na początku ejakulacji ciśnienie osiąga większe wartości niż przy jej zakończeniu i tak np. u knura nr 2034 w 30 sekundzie ejakulacji ciśnienie krwi wynosiło 290/185 mmHg, a w 9 minucie już tylko 232/92 mmHg.

## Э. Вежхось

КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ, ПУЛЬС И ДЫХАНИЕ  
У ХРЯКА ВО ВРЕМЯ КОПУЛЯЦИИ

## Резюме

Проводились наблюдения у трёх хряков над формированием кровяного давления, пульса и дыхания во время копуляции. Установлено что во время эякуляции резко возрастают все измеряемые параметры. Итак, эти параметры — пульс, дыхание и кровяное давление — выглядят следующим образом: у хряка № 2034 в спокойном состоянии — 96, 13 и 151/96, а в моменте эякуляции — 176, 35 и 240/121; у хряка № 2035 перед эякуляцией — 95, 18 и 205/101, а во время

\* Instrument Company INC Houston, Texas.



эякуляции — 152, 30 и 223/132; у хряка № 2037 перед эякуляцией — 90, 15 и 147/82, а во время эякуляции — 160, 37 и 198/130.

Измерения пульса и дыхания проводились путем непосредственного прослушивания фонендоскопом, а кровяное давление — с помощью аппаратуры, входящей в состав оборудования физиограф-6 \*, на хвостной артерии хряка.

Отмечено, что в начале эякуляции давление достигало высших границ, чем под её конец. Так, например, у хряка № 2034 в 30-ой секунде эякуляции кровяное давление достигало 290/185 мм/Нг, а в 9-ой минуте составляло уже только 232/92 мм/Нг.

*E. Wierzchoś*

## BLOOD PRESSURE, PULSE RATE AND RESPIRATION DURING COPULATION IN BOARS

### Summary

Observations on blood pressure, pulse rate and respiration were conducted on three boars during copulation. A rapid increase of all the parameters investigated was recorded during ejaculations. Thus in boar 2034 both the rates of pulse and respiration as well as blood pressure increased from 96, 13 and 151/96 to 176, 35 and 240/121, respectively. Similar in boar 2035 the values increased from 91, 15 and 205/101 to 160, 34 and 198/130 and boar 2034 from 91, 15 and 147/82 to 160, 37 and 198/130 during ejaculations.

The pulse and respiration rates were estimated by cultivation using phonendoscope. Blood pressure was measured on coccygeal artery using Physiograph six\* equipment.

It has been found that at the beginning of ejaculation the pressure of blood is higher than at its end. In boar 2034 the pressure was 290/185 after 30 sec. of ejaculation while after 9 min it was 232/92 mmHg.

---

\* E. M. Instrument Company INC Houston, Texas.