

STANISŁAW KOŹNIEWSKI, WIESŁAW BAREJ

WPŁYW ACETYLOCHOLINY, ADRENALINY I SEROTONINY NA RUCHY ŻWACZA U OWIEC

Z Katedry Fizjologii Zwierząt S. G. G. W. w Warszawie
Kierownik: prof. dr B. Gutowski

Badania przewodu pokarmowego przeżuwaczy przy użyciu przetok sięgają połowy XIX stulecia. Już *Flourens* w roku 1830 przeprowadzał doświadczenia na sztucznie przetokowanych zwierzętach przeżuwających. Temat ten do dnia dzisiejszego nie stracił na aktualności, a w ostatnich latach zagadnienie ruchów przedżołądków stale jeszcze interesuje licznych badaczy. Nowe problemy oraz sprzeczne nieraz wyniki doświadczeń zmuszają do szukania nowych metod pracy.

Klasyczne metody: oglądanie, palpacja i osłuchiwanie z zewnątrz pozwalają rejestrować częstotliwość skurczów żwacza i regurgitacje. Radioskopia — po uprzednim podaniu masy kontrastowej — umożliwia śledzenie przesuwania treści w przewodzie pokarmowym [18]. U krów istnieje możliwość założenia dużej kaniuli i badania bezpośrednio ręką motoryki przedżołądków [22]. Można również obserwować ruchy przedżołądków małych przeżuwaczy po wykonaniu laparatomii u zwierząt uspijonych i umieszczonych w kąpieli z ciepłego roztworu fizjologicznego [19]. Rejestracja prądów czynnościowych mięśni gładkich żwacza, tzw. elektroruminogram, stosowana jest też w badaniu innych przedżołądków. Powszechnie stosuje się graficzną rejestrację ruchów przedżołądków przy użyciu baloników napełnionych powietrzem lub płynem i zapisywaniu zmian ciśnienia przy pomocy bębena Marey'a na okopconym walcu kimografu.

Doświadczenia przeprowadza się jednorazowo w narkozie [3] lub po założeniu stałej kaniuli i wygojeniu rany, w dowolnym okresie czasu i dowolnych warunkach [9, 11, 14, 15, 16, 20, 22]. W naszych badaniach posłużyliśmy się metodą przetokowania chronicznego jako najbardziej odpowiadającego warunkom fizjologicznym [22]. Dobry stan zdrowotny zwierzęcia po operacji i możliwość przeprowadzania ciągłych badań nawet w okresie paru lat, pozwala na wykonanie różnorodnych doświadczeń u tego samego zwierzęcia.

Przedzołądki u zwierząt przeżuwających mają podwójne unerwienie — współczulne i przywspółczulne. U ssaków mających żołądek jednokomorowy unerwienie to odgrywa rolę antagonistyczną, łatwą do poznania. U przeżuwaczy natomiast czynność ta jest bardziej skomplikowana [6]. Istnieje i tutaj antagonizm między nerwami błędnymi i trzewnymi jest on jednak słaby i przemijający. W przeciwieństwie do nerwu błędnego wydaje się, że nerw trzewny nie odgrywa zasadniczej roli [6, 8]. Ciekawe jest działanie nerwowych pośredników hormonalnych na ruchy przedzołądków. Wpływ adrenaliny i acetylocholino na ruchy żwacza u owiec był tematem prac *Le Bars* i współ. [16], *Brunand* i współ. [6, 4, 2, 5], *Magee*, *Dussardier*. Stosując różne warunki doświadczeń wyżej wymienieni badacze nie zawsze dochodzili do tych samych wyników.

W ostatnich latach wykryto występowanie dużych ilości serotoniny (5-hydroxytryptaminy) w komórkach srebrochłonnych błony śluzowej przewodu pokarmowego [12]. Znaczenie fizjologiczne 5-hydroxytryptaminy (5-HT) nie jest dokładnie poznane. Według *Trendelenburga* istnieje ścisły związek 5-HT z przewodnictwem w zwojach nerwowych współczulnych. Na izolowane mięśnie gładkie serotonina działa pobudzająco [17]. W pracy naszej chcieliśmy określić wpływ wyżej wymienionych hormonów na ruchy żwacza u owiec.

METODYKA

Badania przeprowadzano na 4 owcach rasy merynos wagi od 25—40 kg w wieku ok. 2 lat z trwałymi przetokami żwacza. Owce żywione były 2 razy dziennie o godz. 7.30 i 15.00 sianem ok. 1,5 kg i owsem ok. 0,3 kg. Doświadczenia wykonywano w okresie jesiennym (X, XI) 1958 i wiosną (V, VI) 1959 r. o godz. 8—11 i 17—21. Owce używano do badań kolejno, tak że przerwy między doświadczeniami na tym samym zwierzęciu wynosiły co najmniej 4 dni. Owce umieszczane w stojaku po kilkakrotnych próbach zachowywały się spokojnie. Często w czasie doświadczenia występowało u nich przeżuwanie. Kaniule wykonane z plexiglasu zakładano do żwacza wg metody podanej przez *Gutowskiego* najpóźniej na 3 tygodnie przed rozpoczęciem prób. Ruchy rejestrowano przy pomocy baloników kauczukowych wypełnionych powietrzem, połączonych z bębenkiem Marey'a, a przy zapisywaniu ciśnienia także z manometrem rtęciowym Ludwiga. Baloniki kauczukowe łączono z giętką i nieelastyczną rurką miedzianą, co pozwalało na rejestrację zmian ciśnienia w dowolnie wybranym miejscu żwacza. Wyniki w postaci krzywych zapisywano na okopconym walcu kinografu.

Preparaty hormonalne stosowano dożylnie (*vena jugularis*) wprowadzając zawartość strzykawki o objętości od 2—10 cm w ciągu 30—60 sek. Do doświadczeń użyto chlorowodorku acetylocholino produkcji B. D. H. London, w ampułkach w roztworze 10% i w proszku rozpuszczonym w płynie fizjologicznym bezpośrednio przed wstrzyknięciem, w stężeniu 0,1%. Acetylocholina w ampułkach okazała się b. słaba w działaniu. 2000 γ na 1 kg żywej wagi acetylocholino in amp. nie wywierała wyraźnego wpływu na ruchy żwacza. Dawka ta nie wywoływała też charakterystycznych objawów ogólnych. Ardenalinę (*adrenalinum hydrochloricum*) prod. Gdańskich

Zakładów Galenowych podawano w stężeniu 0,01%. Serotonina (5-hydroxytryptamina) w proszku firmy Hoffman-La Roche, była rozpuszczana w płynie fizjologicznym do 0,05% bezpośrednio przed stosowaniem.

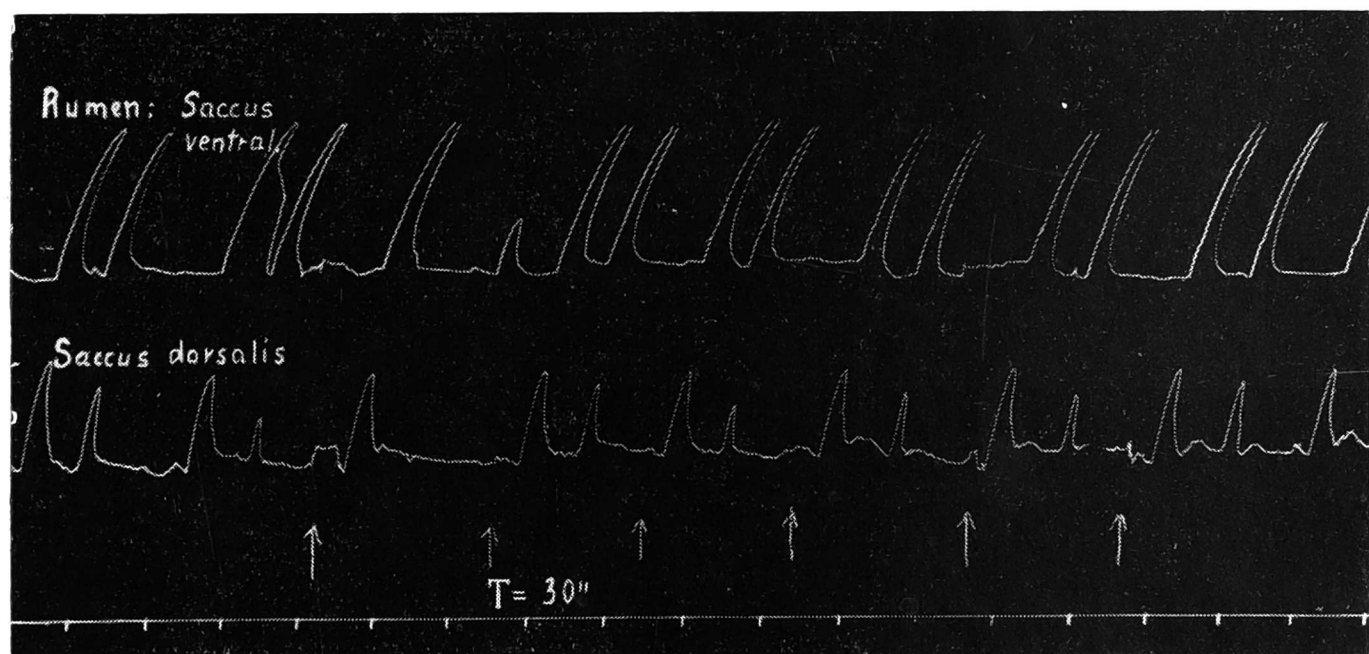
Ze względu na podobne reagowanie poszczególnych części żwacza na preparaty hormonalne, w niektórych doświadczeniach ograniczano się do rejestracji przy pomocy jednego balonika. Uzyskiwane w naszych badaniach krzywe w drodze bezpośredniej transmisji powietrznej balonik — bębenek Marey'a są podobne do krzywych otrzymywanych metodą podwójnych baloników podaną przez Brüggemanna.

Ogółem przeprowadzono 38 około 2,5-godzinnych rejestracji.

WYNIKI

Ruchy żwacza. Charakter krzywych przedstawiających ruchy żwacza zależy głównie od umiejscowienia balonika, rejestrującego zmiany ciśnienia.

Na pełny cykl skurczu żwacza powtarzającego się mniej lub więcej rytmicznie składają się dwa skurcze worka grzbietowego (*saccus dors.*) i dwa worka brzuszego (*saccus ventr.*). Między pierwszym a drugim ruchem

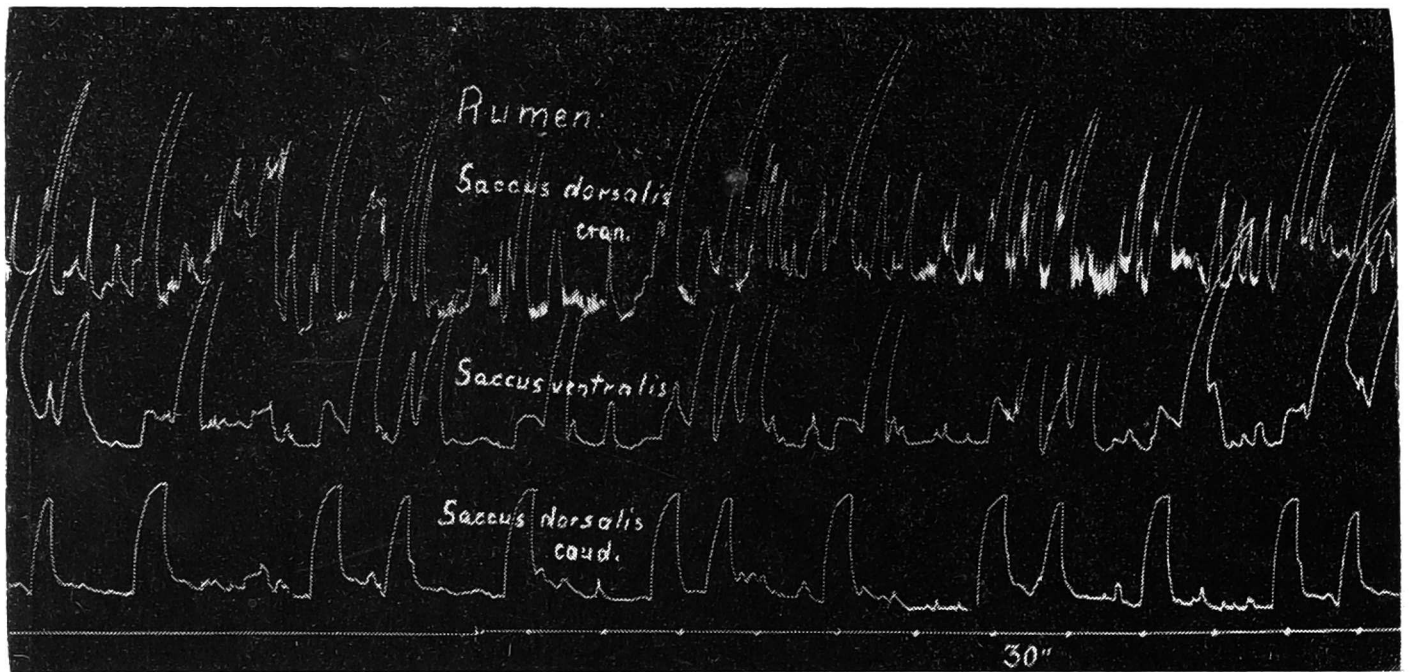


Ryc. 1. Ruchy żwacza owcy. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy brzuszego worka żwacza, 2) ruchy grzbietowego worka żwacza, 3) czas = 30 sek. Strzałkami zaznaczono moment odłykania.

Fig. 1. The movements of the sheep's rumen. Looking from up to down: 1) the movements of the ventral rumen's sac, 2) the movements of the dorsal rumen's sac, 3) the time. The small arrows indicate the moment of regurgitation.

worka grzbietowego przypada pierwszy ruch worka brzuszego. Po drugim skurczu worka grzbietowego kurczy się po raz drugi worek brzuszny (ryc. 1). Skurcz pierwszy w obu workach jest często silniejszy od skurczu drugiego, który też może nie występować. Próby rejestracji ruchów przy użyciu trzech baloników wykazały równoczesność zmian ciśnienia w przedniej i tylnej części worka grzbietowego (ryc. 2).

Zapisane na środkowej krzywej (ryc. 2) ruchy worka brzuszego występują ok. 15 sek. po ruchach worka grzbietowego. Siła skurczów żwacza mierzona w worku grzbietowym wynosiła od 14—18 mm Hg (ryc. 3). Ilość ruchów grzbietowego worka żwacza często zmienna u tego samego osobnika, u owcy nr 1 wynosiła 10—14, u owcy nr 4 od 14—18, w okresie 10 minut. Wyraźnej zależności w częstotliwości występujących skurczów rejestrowanych w godzinach rannych i wieczornych nie stwierdzono. Re-gurgitacja przypada bezpośrednio przed pierwszym skurczem grzbietowego worka żwacza (ryc. 1).

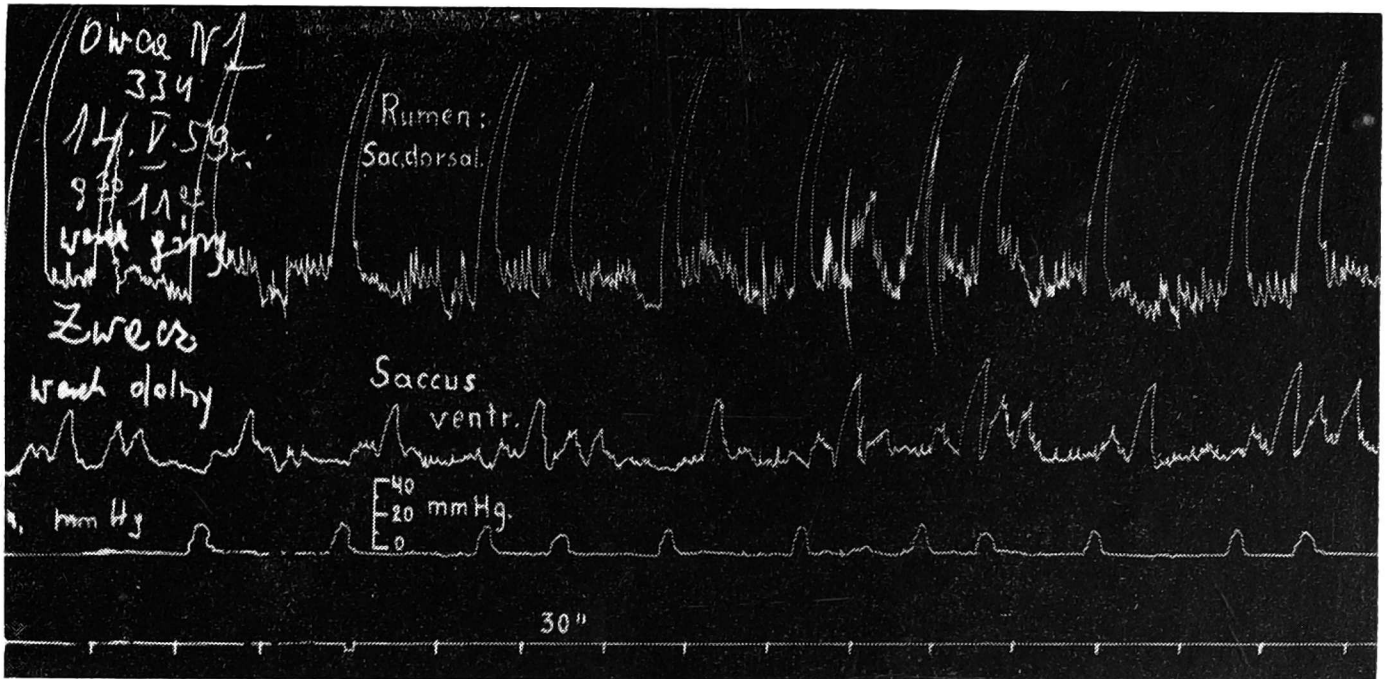


Ryc. 2. Rejestracja ruchów żwacza przy użyciu 3 baloników. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy grzbietowego worka żwacza w części przedniej, 2) ruchy brzuszego worka żwacza, 3) ruchy grzbietowego worka żwacza w części tylnej, 4) czas = 30 sek.

Fig. 2. The registration of the rumen's movements using three balloons. Looking from up to down: 1) the movements of the dorsal rumen's sac in the anterior part, 2) the movements of the ventral rumen's sac, 3) the movements of the dorsal rumen's sac in the posterior part, 4) the time.

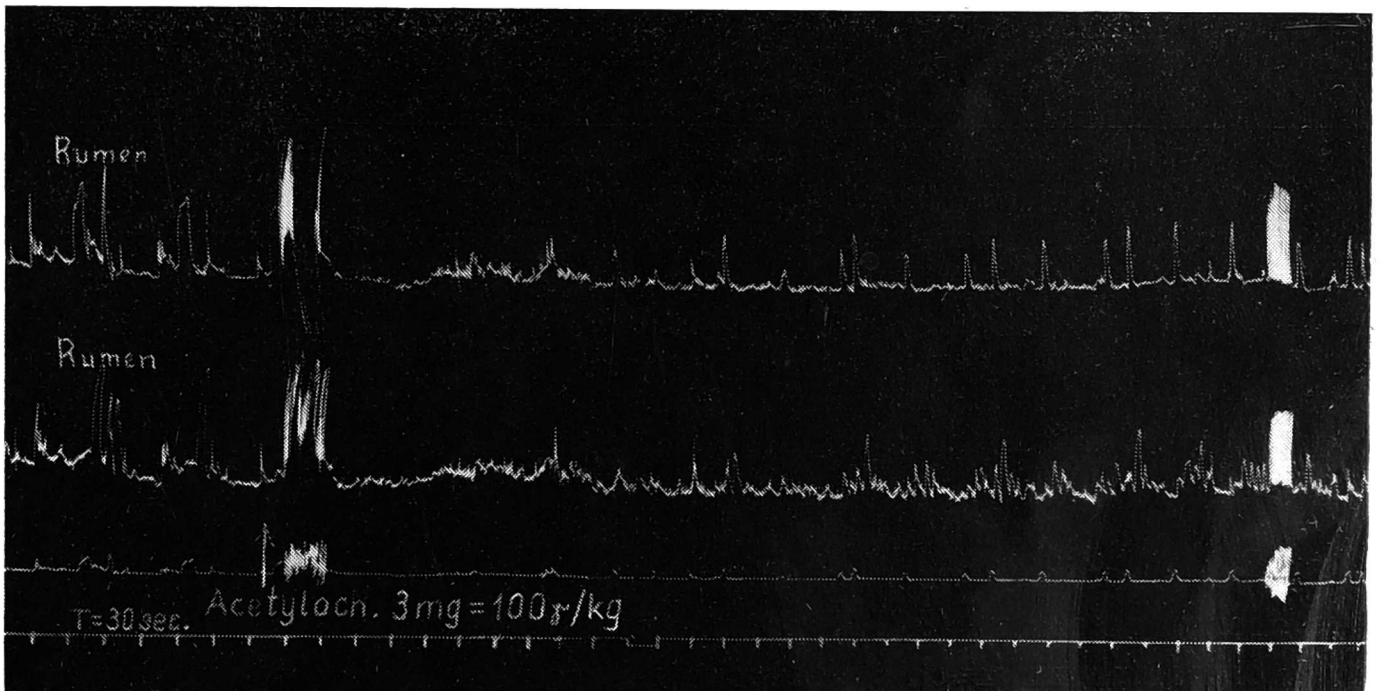
Wpływ acetylocholin i adrenaliny na ruchy żwacza. Acetylocholina wprowadzona dożylnie w ilości 400 γ /kg wywołała silne ogólne objawy przejawiające się ślinieniem, oddawaniem moczu i kału, napadem kaszlu. Ruchy żwacza zostały zniesione na okres 15 minut.

Dawka 100 γ /kg acetylocholin powodowała kilkuminutowe zatrzymanie ruchów (ryc. 4) przy zmniejszonym występowaniu objawów ogólnych. Powrót do normy następował powoli i ruchy osiągnęły swą wielkość początkową dopiero po ok. 30 minutach, wykazując niewielkie zmniejszenie częstotliwości: z 11 na 9 w okresie ok. 10 min. Reakcje grzbietowego worka żwacza były podobne.



Ryc. 3. Ruchy żwacza z jednoczesną rejestracją ciśnienia w mm Hg. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy grzbietowego worka żwacza, 2) ruchy brzusznego worka żwacza, 3) krzywa rejestrująca ciśnienie w grzbietowym worku żwacza w milimetrach słupa rtęci, 4) czas = 30 sek.

Fig. 3. The movements of the rumen with the registration of pressure (mm Hg). Looking from up to down: 1) the movements of the dorsal rumen's sac, 2) the movements of the ventral rumen's sac, 3) the registration of pressure in the dorsal rumen's sac (mm Hg), 4) the time.

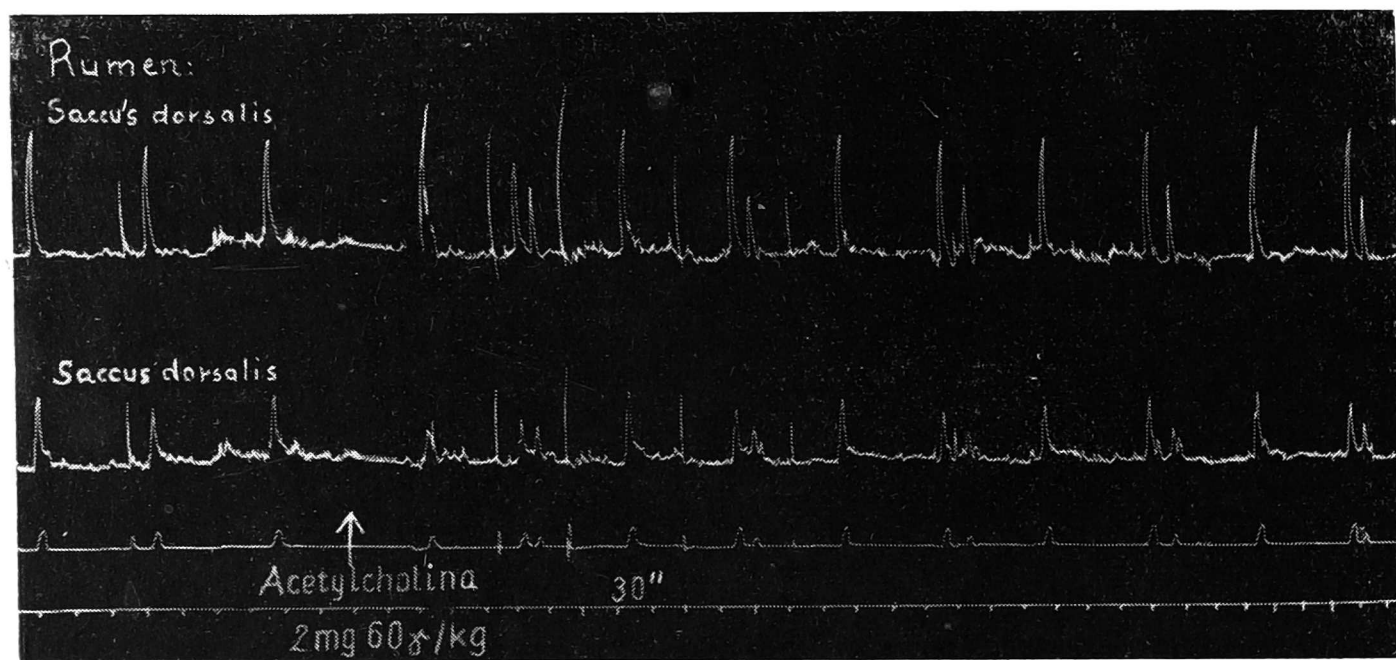


Ryc. 4. Wpływ acetylocholin na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) i 2) ruchy żwacza — miejsce rejestracji bliżej nie określone, 3) krzywa rejestrująca zmiany ciśnienia, 4) czas = 30 sek. Strzałką zaznaczono podanie 3 mg acetylocholin (100 γ /kg).

Fig. 4. The influence of acetylcholine on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) and 2) the movements of rumen, 3) the registration of pressure, 4) the time. The small arrow indicates injection of 3 mg of acetylcholine (100 γ /kg).

Obniżenie ilości podawanej acetylocholíny do 60 γ /kg nie dawało wyraźnych efektów (ryc. 5). Przy tej dawce acetylocholíny owce nie wykazywały charakterystycznych objawów ogólnych.

Adrenalina w dawce 12,5 γ /kg wywoływała zahamowanie ruchów żwacza trwające ok. 5 min. Po tym okresie obserwowano przyspieszenie i wzmocnienie ruchów (ryc. 6). Zwiększenie ilości stosowanej adrenaliny do 20 γ /kg powodowało wstrzymanie skurczów mięśni gładkich żwacza na okres ok. 7 min. z powolnym powrotem do normy. Po podaniu adrenaliny zwierzęta zachowywały spokój nie wykazując ogólnych objawów działania hormonu.

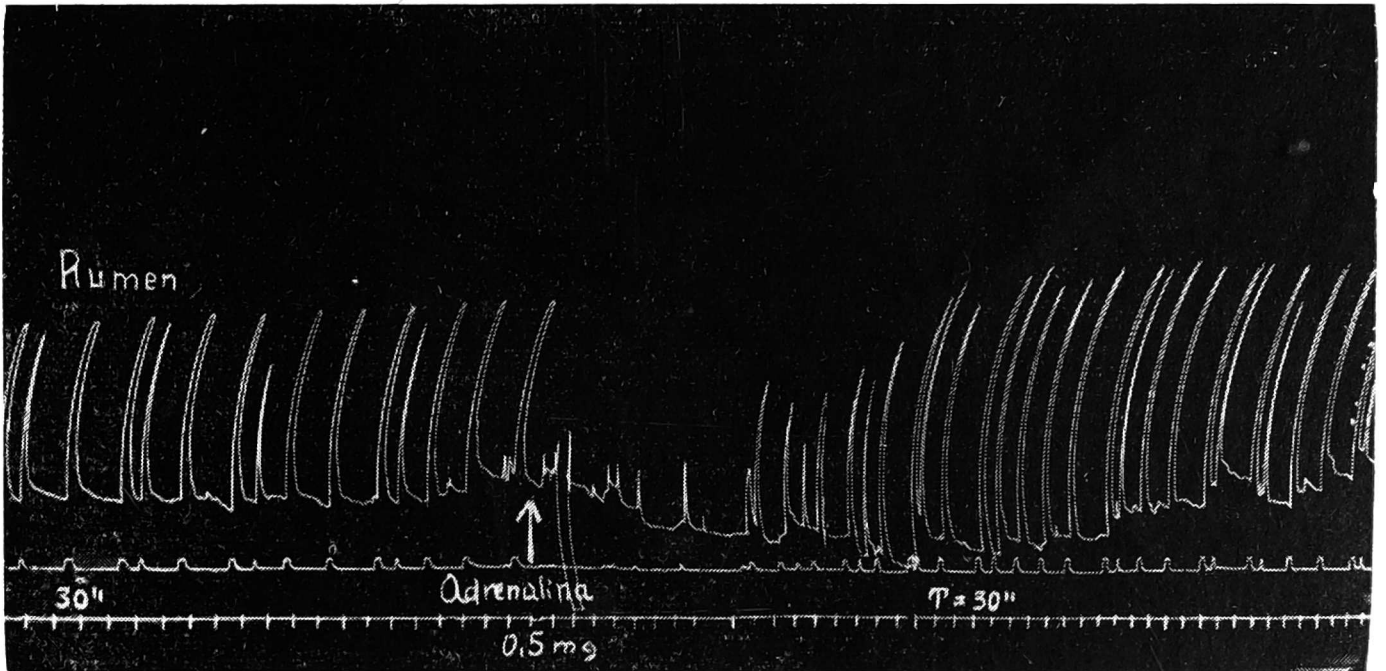


Ryc. 5. Wpływ acetylocholíny na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy grzbietowego worka żwacza, 2) ruchy grzbietowego worka żwacza, 3) krzywa rejestrująca zmiany ciśnienia, 4) czas = 30 sek. Strzałką oznaczono podanie 2 mg acetylocholíny (60 γ /kg).

Fig. 5. The influence of acetylcholine on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) and 2) the movements of the dorsal rumen's sac, 3) the registration of pressure, 4) the time. The small arrow indicates injection of 2 mg of acetylcholine (60 γ /kg).

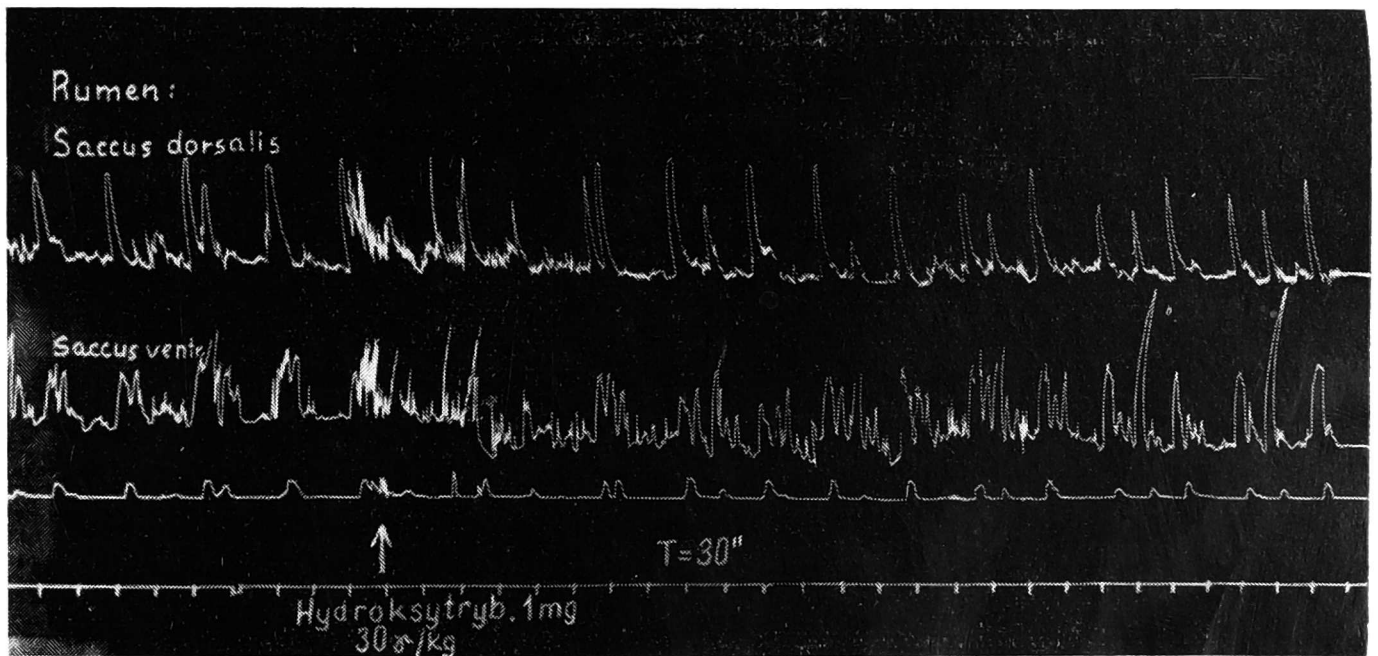
Wpływ serotoniny na ruchy żwacza. Dożylnie wprowadzenie 30 γ /kg 5-hydroxytryptaminy (5-HT) powodowało występowanie objawów ogólnych charakteryzujących się niepokojem, parciem na mocz, wzmożonymi oddechami. Ruchy żwacza pozostawały bez widocznych zmian (ryc. 7).

Dawka 30 γ /kg przy zastrzających się objawach ogólnych wywoływała przejściowe zmniejszenie skurczów trwające ok. 3 min., po którym występowało przyspieszenie skurczów i zwiększenie ich amplitudy, co wyraźnie było widoczne na krzywej rejestrującej ciśnienie w mm Hg (ryc. 8). Po ok. 12 minutach ruchy powracały do normy.



Ryc. 6. Wpływ adrenaliny na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy żwacza, 2) krzywa rejestrująca zmiany ciśnienia, 3) czas = 30 sek. Strzałką zaznaczono podanie 0,5 mg adrenaliny (12,5 γ /kg).

Fig. 6. The influence of adrenaline on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) the movements of the rumen, 2) the registration of pressure, 3) the time. The small arrow indicates injection of 0,5 mg of adrenaline (12,5 γ /kg).



Ryc. 7. Wpływ serotoniny (5-Hydroxytryptaminy) na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy grzbietowego worka żwacza, 2) ruchy brzusznego worka żwacza, 3) krzywa rejestrująca ciśnienie w grzbietowym worku żwacza, 4) czas = 30 sek. Strzałką oznaczono podanie 1 mg serotoniny (30 γ /kg).

Fig. 7. The influence of serotonin on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) the movements of the dorsal rumen's sac, 2) the movements of the ventral rumen's sac, 3) the registration of pressure, 4) the time. The small arrow indicates injection of 1 mg of serotonin (30 γ /kg).

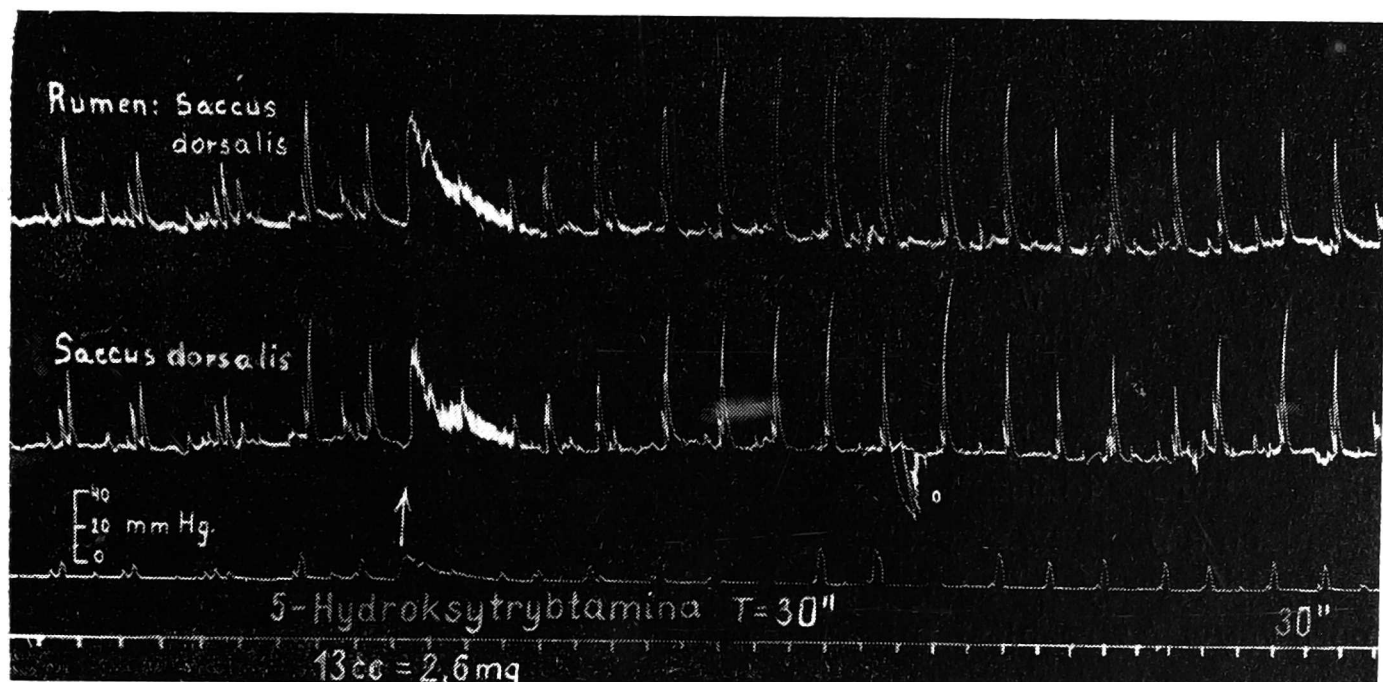
W doświadczeniach z dawką 100 γ /kg obserwowano silne objawy ogólne i zahamowanie ruchów na okres ok. 5 min. (ryc. 9) po czym następował powrót do stanu początkowego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Naszym celem doświadczalnym najbardziej odpowiadała metoda graficzna rejestracji ruchów przy użyciu zwierząt z trwałymi przetokami. Unieruchomienie żwacza w określonym miejscu przez zrosty wokół kaniuli nie wydaje się zaciemniać obrazu jego motoryki ze względu na wielkość i liczne zachyłki tego narządu. Zwierzęta jedzą i przeżuwają po operacji tak samo jak inne. Pokarm jest równie dobrze trawiony jak i przed zabiegiem chirurgicznym [22]. Badania rejestracji ruchów żwacza wykonywane w narkozie chloralowej [3, 4, 6] nie są zalecane z powodu zanikania ruchów spontanicznych żwacza [15]. Wyniki rejestracji ruchów przedżołądków przez powłoki ciała są niedokładne, w ten sposób można jedynie stwierdzić obecność ruchów i ewentualnie ich intensywność.

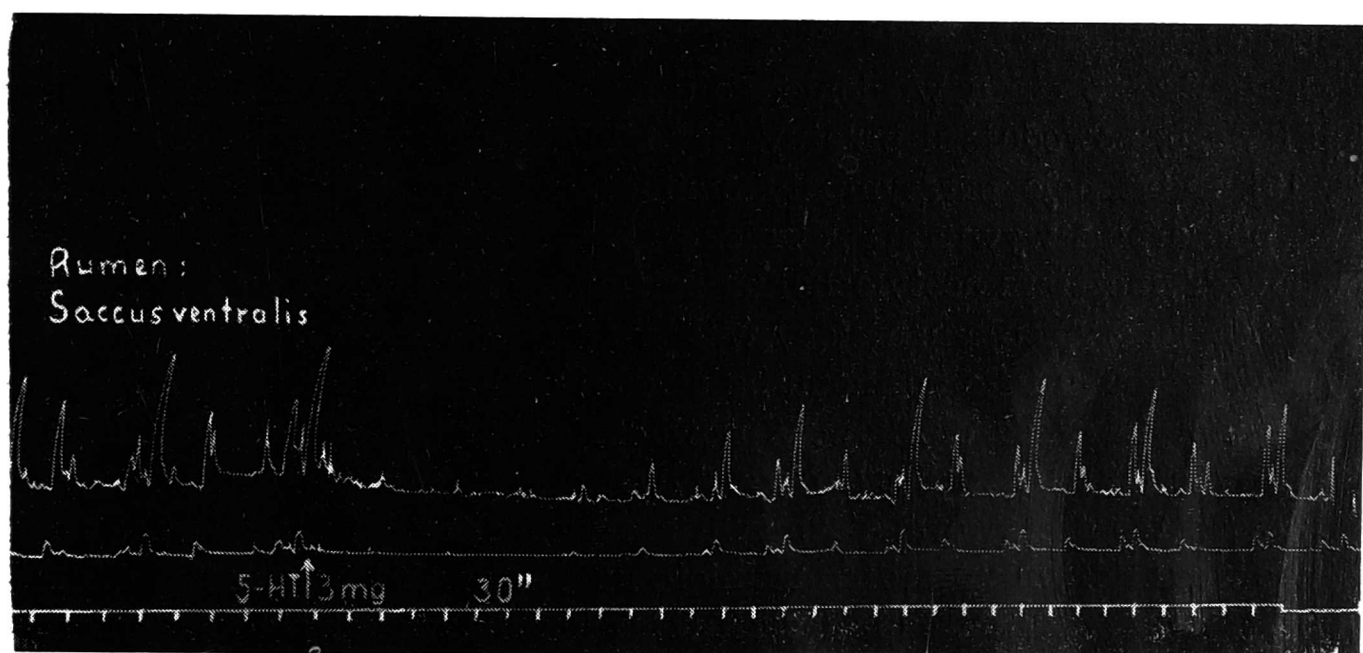
Napełnianie żwacza masą kontrastową, często po uprzednim głodzeniu, musi w pewnym stopniu ujemnie wpływać na ruchy żwacza i pozostałych przedżołądków [22]. Aby rejestrować zmiany zachodzące w ruchach żwacza pod wpływem stosowanych hormonów należało poznać jego motorykę normalną. *Wester* wyróżnia 2 fale skurczów przebiegających przez worki żwacza, perystaltyczną wywołującą pierwszy skurcz, antyperystaltyczną dającą drugi skurcz żwacza. Fala perystaltyczna według *Westera* przebiega od czepca w kierunku tylnych części żwacza. Fala antyperystaltyczna rozprzestrzenia się od tylnych części żwacza w kierunku czepca. Podaje on, że czasem fala antyperystaltyczna może nie występować lub pojawia się jako słaby skurcz. *Radeff* i wsp. nazywa falę antyperystaltyczną drugim skurczem worków żwacza. Porównuje on pełny cykl skurczu żwacza do rozwinięcia serca proponując nazwę „rozwiniecie żwacza” (*Pansenrevolution*). *Krzywanek* w zarejestrowanym cyklu skurczu (*kontraktionsphase*) wyróżnia skurcz główny i dwa podrzędne (*Nebenkontraktionen*).

Nie udało nam się stwierdzić czy drugi skurcz żwacza jest falą antyperystaltyczną. Jednoczesny skurcz części tylnej i przedniej grzbietowego worka żwacza (ryc. 3) przemawia raczej za przyjęciem nazwy drugiego skurczu. Według naszych obserwacji różnice w określaniu normalnej motoryki żwacza występują w zależności od warunków doświadczenia. Podczas przeżuwania żwacz kurczy się intensywniej i wykazuje 4 skurcze w jednym cyklu (ryc. 1). Decydującą rolę odgrywa miejsce wewnątrz żwacza, z którego rejestrujemy zmiany ciśnienia. U tego samego zwierzęcia można zapisać przy pomocy jednego balonika dwa, trzy lub nawet cztery ruchy w jednym cyklu skurczu żwacza.



Ryc. 8. Wpływ serotoniny (5-HT) na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) i 2) ruchy grzbietowego worka żwacza, 3) krzywa rejestrująca zmiany ciśnienia, 4) czas = 30 sek. Strzałką oznaczono podanie 2,6 mg serotoniny (80 γ /kg).

Fig. 8. The influence of serotonin on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) and 2) the movements of the dorsal rumen's sac, 3) the registration of pressure, 4) the time. The small arrow indicates injection of 2,6 mg of serotonin (80 γ /kg).



Ryc. 9. Wpływ serotoniny (5-HT) na ruchy żwacza. Na krzywej od góry ku dołowi: 1) ruchy brzusznego worka żwacza, 2) krzywa rejestrująca zmiany ciśnienia, 3) czas = 30 sek. Strzałką oznaczono podanie 3 mg serotoniny (100 γ /kg).

Fig. 9. The influence of serotonin on the movements of the rumen. Looking from up to down: 1) the movements of the ventral rumen's sac, 2) the registration of pressure, 3) the time. The small arrow indicates injection of 3 mg of serotonin (100 γ /kg).

Adrenalina w badaniach *Le Bars'a* i wsp. [16] w dawce 10 γ /kg wywoływała dwufazowe działanie. Po początkowym zaniku ruchów na okres 1—2 min. występowało ponowne zahamowanie skurczów po ok. 4 minutach i powolny powrót ich do początkowej wielkości po upływie dopiero ok. 3 godzin. W narkozie chloralowej *Brunand* i wsp. [6] podając adrenalinę w dawce 100 γ /kg otrzymywali przejściowe zmniejszenie ruchów żwacza. *Magee* stosując dawki 1—10 γ /kg zaobserwował zwiększenie ruchów czepca u owiec. *Dussardier* badał wpływ adrenaliny na przedżołądki krów i owiec rdzeniowych i w narkozie. U zwierząt rdzeniowych otrzymywał często skurcze toniczne przedżołądków, czego nie obserwował w doświadczeniach u przeżuwaczy z nieprzeciętym rdzeniem.

Wyniki naszych badań na zwierzętach nie narkotyzowanych można by porównywać z rezultatami otrzymanymi przez *Le Bars'a* i wsp. [15, 16], ze względu na zastosowanie podobnej metody pracy. Po podaniu adrenaliny otrzymaliśmy zahamowanie ruchów żwacza, których częstotliwość i wielkość po paru minutach lekko zwiększała się w stosunku do normy. Drugiej fazy działania hamującego adrenaliny nie stwierdziliśmy. W jednym przypadku po dożylnym wlewie adrenaliny owca zaczęła przeżuwać. Ruchy żwacza wystąpiły jednak dopiero po paru minutach. Przejściowy zanik, albo tylko zmniejszenie ruchów może być tłumaczone zarówno działaniem obwodowym jak też zwiększeniem poziomu glikozy we krwi, która wg badań *Le Bars'a* i wsp. [16] i innych [6] wpływa hamująco na ruchy przedżołądków.

Od dłuższego czasu wiadomo, że drażnienie nerwu błędnego, prawego lub lewego, powoduje u przeżuwaczy silny skurcz mięśni przedżołądków [8, 19]. Substancje parasympatykomimetyczne: carbaminocholina, arecolina, pilocarpina wywierają również pobudzający efekt na ruchy tych narządów. Tymczasem acetylocholina działa wprost przeciwnie [2, 4, 9, 19]. *Dussardier* przypisuje hamujący wpływ acetylocholino na ruchy przedżołądków działaniu tego hormonu na ośrodki opuszkowe rdzenia, które kierują motoryką przedżołądków. Wprowadzając bowiem duże dawki acetylocholino do *truncus coeliacus* otrzymywał on pobudzenie ruchów.

Duncan nie obserwowała wpływu acetylocholino na ruchy przedżołądków owiec, którym uprzednio usunięto nadnercza. Iniekcja acetylocholino do mięśni czepca u owiec będących w narkozie powodowała lokalne skurcze tego narządu. Wobec tych wyników *Duncan* utrzymuje, że acetylocholina działa pośrednio przez uwalnianie adrenaliny, która hamuje skurcze przedżołądków. Znane zjawisko stosunkowo szybkiego rozkładu i unieczynnianie acetylocholino w ustroju skłania nas również do przyjęcia tej hipotezy.

Wpływ serotoniny (5-hydroxytryptaminy) na ruchy przedżołądków nie był dotychczas w dostępnej nam literaturze przedmiotem badań.

Lembeck stosował 5-HT na wyosobnione jelito świnki morskiej i otrzymał pobudzające działanie przy podaniu preparatu do światła jelita i hamujące po umieszczeniu jelita w kąpeli zawierającej serotoninę.

Stosunkowo duża zawartość 5-HT w śluzówce przewodu pokarmowego pozwala przypuszczać, że hormon ten odgrywa określoną rolę w ruchach mięśni gładkich. W naszych doświadczeniach dawka serotoniny ok. 100 γ /kg wywierała wyraźne działanie na ruchy żwacza. W pierwszym okresie występuje zahamowanie skurczów, po którym obserwuje się szybki ich powrót do normy z przejściowym zwiększeniem siły i częstotliwości skurczów. Wydaje nam się, że początkowego okresu hamowania nie można przypisać często występującemu wg niektórych badaczy oddziaływaniu bólowemu [11], nie występowało ono bowiem podczas stosowania mniejszych ilości 5-HT. Wynika stąd, że serotonina wywiera na ruchy żwacza działanie pobudzające, chociaż po początkowym hamowaniu, którego czas trwania zależny jest od wielkości stosowanej dawki 5-HT. Badanie wpływu większych stężeń 5-HT jest utrudnione ze względu na występowanie silnych objawów ogólnych.

WNIOSKI

1. Żwacz owiec wykonuje w swym cyklu zasadniczo cztery ruchy. Dwa razy kurczy się worek grzbietowy i dwa razy worek brzuszny. Często w worku grzbietowym jak i brzuszny brak jest drugiego skurczu lub występuje słabo zaznaczony.

2. Acetylcholina podawana dożylnie w różnych stężeniach wywołuje zahamowanie ruchów żwacza, którego długość trwania zależna jest od wielkości stosowanej dawki.

3. Adrenalina, bezpośrednio po podaniu powoduje zmniejszenie ilości i siły skurczów żwacza. Po chwilowym zahamowaniu ruchy powracają do normy nieraz ze zwiększoną siłą i częstotliwością.

4. Serotonina w dawkach od 60—100 γ /kg wykazuje dwa okresy działania: w pierwszym okresie — hamowanie, w drugim pobudzenie ruchów żwacza.

С. Козьневски, В. Барей

ВЛИЯНИЕ АЦЕТИЛХОЛИНА, АДРЕНАЛИНА И СЕРОТОНИНА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ РУБЦА У ОВЦЫ

Содержание

Эксперименты проводились на 4 овцах с хроническим свищем рубца. Его движения регистрировали при помощи резиновых надувных баллонов, надетых на упругие трубки и соединенных с капсулой Маррея и манометром Людвига. Кривые

записывались кимографически. Чаще всего двигательную функцию рубца регистрировали двумя баллонами. Один помещался в дорсальную сумку, второй - в вентральную. Эксперимент проводили с 8 до 2 часов и с 5 до 9 вечером. Гормональные препараты вводили в яремную вену.

Наблюдения показали что в основном полный цикл движений рубца составляют два сокращения дорсального отдела и два-вентрального, которые появляются в следующем порядке: I сокращение дорсального отдела, I вентрального отдела II дорсального, II вентрального. Часто второе сокращение не наступает. Ацетилхолин в дозе 60 γ на кг. веса животного не приводит к изменениям движений рубца. Доза 100 γ /кг. сопровождается временной остановкой движений на несколько минут. Адреналин в дозе 12,5 γ /кг. затормаживает движения на 5 минут, после чего наблюдаются более скорые и сильные сокращения. 20 γ /кг. адреналина задерживает движения в течение 7 минут. Применению адреналина не сопутствовали общие признаки. Серотонин в дозе 60—100 γ /кг. имеет двухфазное действие, сперва затормаживая, а потом возбуждая движения рубца. Применение более высоких доз серотонина затруднительно вследствие нарастающих общих явлений.

S. Koźniewski, W. Barej

EFFECTS OF ACETYLCHOLINE, ADRENALINE, AND SEROTONIN ON RUMEN MOTILITY IN SHEEP

Summary

The experiments concerned four sheep with surgical fistula of the rumen. The movements were registered with the aid of small air-filled rubber balloons connected by a nonelastic tube to Marey's drum and Ludwig's manometer. The curves were recorded on a kymograph. Usually the movements of the rumen were registered with the aid of two balloons, one in the dorsal sac and the other in the ventral sac. The experiments were made between 8 a. m. and 2 p. m., and between 5 and 9 p. m. The hormonal preparations were injected into the jugular vein.

The complete cycle of rumen movements was noted to consist of alternating contractions of the dorsal and the ventral sac two of each, and beginning with one of the dorsal sac. However, the second contraction of both is frequently missed. Acetylcholine, given in doses of 60 gamma per 1 kg. of body weight, caused no changes in rumen movements. Administered in 100 gamma/kg. doses it suppressed the movements for a few minutes. Adrenaline in 12.5 gamma/kg. doses inhibited the movements for 5 min., and then contractions were resumed, accelerated and strengthened. Doses of 20 gamma/kg. suppressed the contractions for 7 min. No general symptoms were observed after adrenaline. There were two phases in the effects of serotonin given in 60—100 gamma/kg. doses: after the initial stage of inhibition there followed one of rumen-contraction stimulation. Larger doses of 5-HT were difficult to use owing to increasing general effects of the hormone.

PIŚMIENNICTWO

1. Aliev A. A.: Fizj. Żurnał S. S. S. R., 1958, 44, 57.
2. Brunaud M.: Rev. Med. Vét., 1954, 17, 535.
3. Brunaud M., Dussardier M.: Rec. Med. Vét., 1953, 129, 137.

4. *Brunaud M., Dussardier M.*: J. Physiol., 1951, 43, 281.
5. *Brunaud M., Navarro J.*: Bull. Acad. Vét., 1954, 27, 213.
6. *Brunaud M., Navarro J.*: Bull. Acad. Vét., 1953, 26, 597.
7. *Brüggman J.*: Arch. Tierheilk., 1935, 69, 296.
8. *Clark C. H.*: Amer. J. Vét. Res., 1953, 14, 376.
9. *Duncan Dorothy L.*: J. Physiol. Lond., 1954, 125, 475.
10. *Dussardier M.*: Jour. Physiol., 1954, 46, 777.
11. *Feliński L., Rotenberg S., Baranow-Baranowski S.*: Acta Physiol. Pol. 1959, 10, 365.
12. *Gadum J. H., Giarman N. I.*: Brit. Jour. Pharmacol., 1956, 11, 88.
13. *Gutowski B.*: Acta Physiol. Pol., 1957, 8, 1.
14. *Krzywanek W. F., Quast P.*: Pflüg. Archiv., 1937, 238, 333.
15. *Le Bars H., Nitescu R., Simonnet H.*: Bull. Acad. Vét., 1953, 26, 287.
16. *Le Bars H., Nitescu R., Simonnet H.*: Bull. Acad. Vét., 1953, 26, 445.
17. *Lembeck F.*: Pflüg. Arch., 1958, 265, 567.
18. *Magge H. E.*: Jour. Exp. Biol., 1933, 10, 409.
19. *Mangold E.*: Die Verdauung bei den Nutztieren, Akad. Verlag., Berlin, 1950.
20. *Radef T., Stojanoff I.*: Arch. Tiernähr., 1955, Bd., 5, 6, 331.
21. *Trendelenburg H.*: Brit. J. Pharmacol., 1956, 11, 74.
22. *Wester J.*: Berl. Tier. Wochenschr., 1930, 46, 895.

Otrzymano: 30. 10. 1959.