

90589

WYDZIAŁ FIZJOLOGICZNE
MEDIKALNE
MEDYCYNY POLSKIEJ.

ROCZNIK LĘKARSKI

WYDAWANY PRZEZ WYDZIAŁ LĘKARSKI
UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
I TOWARZYSTWO LĘKARSKIE KRAKOWSKIE

POD REDAKCYĄ

PROF. DRA STANISŁAWA CIECHANOWSKIEGO

TOM I. — ZESZYT III.

MCMVII.

ZAKŁAD
Historii i Filozofii Medycyny
Uniwersyteiu Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

KRAKÓW 1907 ROKU CZCIONKAMI DRUKARNI UNIwersYTETU
JAGIELLOŃSKIEGO, POD ZARZĄDEM JÓZEFA FILIPOWSKIEGO

CENA 1 KORONA.

Ln 1197

DALSZE BADANIA NAD HODOWANIEM BEZTLENOWCÓW BEZWZGLĘDNYCH W ATMOSFERZE POWIETRZA

napisał

ADAM WRZOSEK.

(Praca wykonana w Zakładzie patologii ogólnej i doświadczalnej w Uniw. Jagiell.
Dyrektor: Prof. K. Klecki).

I. WSTĘP.

Pasteur, jak wiadomo, zrobił przed kilkudziesięciu laty ważne odkrycie, że są mikroby, które mogą żyć i rozmnażać się w środowisku, nie zawierającym tlenu. Dla mikrobów tych, zwanych beztlenowcami, rozwijających się dobrze w atmosferze beztlenowej, tlen stanowi jak gdyby truciznę.

Odkrycie Pasteura zostało w zupełności potwierdzone przez Nenckiego, Lachowicza i innych.

Liborius, opierając się na rzeczonem odkryciu Pasteura, wprowadził do bakterjologii podział wszystkich mikrobów na trzy gromady: na takie, które bez tlenu rozwijać się nie mogą, na takie, które rozwijają się zarówno w atmosferze tlenowej, jak i tlenu pozbawionej, i wreszcie na takie, które rozmnażają się tylko w atmosferze beztlenowej. Pierwsze nazwał tlenowcami, drugie — beztlenowcami względnymi, a trzecie — beztlenowcami bezwzględnymi. Podział Liboriusa został powszechnie przez bakterjologów przyjęty i stał się do pewnego stopnia dogmatem w bakterjologii, dotychczas utrzymującym się w podręcznikach.

Okc. 291-53/43

Jestto w nauce rzecz dosyć zwykła, że pewien pogląd, jeżeli zostanie powszechnie przyjęty, to choćby mu przeczyły fakta później odkryte, niemniej jednak utrzymuje się on dalej w nauce, a fakta, przeciw niemu przemawiające, z początku zupełnie się pomija. I dopiero wtedy, gdy fakta takie zostaną niejednokrotnie odkryte, zaczynają się z nimi liczyć potrochu. Taki los spotkał także zagadnienie, dotyczące hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza. Gdy Tarozzi przed paru laty ogłosił rozprawę, w której podał metodę hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza, nie wiedział, że miał już poprzedników, którzy doszli do podobnych wyników, do jakich on doszedł. Prace poprzedników Tarozziego niebawem po ich ogłoszeniu poszły w niezasłużone zapomnienie. A przeto zasługą Tarozziego pozostanie nietylko to, że ponownie, a od badaczy poprzednich niezależnie, stwierdził możliwość hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza, lecz także, że szeregiem prac, w tej sprawie ogłoszonych, zainteresował innych badaczy, którzy jużto wyniki badań Tarozziego potwierdzili, jużto badania w tym kierunku rozszerzyli. Sprawiedliwość atoli wymaga, abyśmy i o poprzednikach Tarozziego nie zapominali.

O ile dojść mogłem, pierwszymi badaczami, którym udało się hodować beztlenowce w atmosferze powietrza, byli Tizzoni, Józefina Cattani i Baquis (1). Podają oni w pracy, wspólnie ogłoszonej w r. 1889, że można hodować lasecznik tężca w atmosferze powietrza w zwykłych pożywkach, do których przenosi się materiały ze śledziony zwierząt na tężec padłych, zawierającej laseczniki tężca w stanie czystym.

Wkrótce potem robione były i inne liczne próby hodowania lasecznika tężca w atmosferze powietrza, które także zostały pomyslnym skutkiem uwieńczone. O próbach tych czyni wzmiankę Ferrán (6), nie podając jednak żadnych źródeł bibliograficznych. Chicole, według Ferrana, już w r. 1889 otrzymał czystą hodowlę lasecznika tężca na powierzchni surowicy. Fakt ten wkrótce potem stwierdzili Belfanti i Pescarolo. Dalej Sanchez de Toledo i Veillon zauważyli, że lasecznik tężca, rozwijając się bujnie w pożywkach, posiadających grubą warstwę, po dłuższym czasie rozwija się także na powierzchni pożywek. Vaillard i Vincent przekonali się, że do hodowania lasecznika tężca nie koniecznien potrzebna usuwać z pożywki tlen wolny aż do najmniej-

szych śladów, gdyż lasecznik tężca przyzwyczajają się do pewnego stopnia do tlenu. Wreszcie Ferrán wspomina, że Grixoni, opierając się na faktach, wystąpił z twierdzeniem, iż lasecznik tężca jest tlenowcem i że tylko okolicznościowo rozwija się jako beztlenowiec.

Prócz wymienionych badaczy hodowali beztlenowce w atmosferze powietrza Smith, Righi, Ferrán i inni. Smith (2) już w roku 1890 w pracy o kolbkach fermentacyjnych w bakteriologii krótko wspomina o tem, że można beztlenowce hodować w atmosferze powietrza. Do zagadnienia tego powraca Smith (16, 17) w późniejszych pracach, zalecając hodować beztlenowce w atmosferze powietrza w kolbkach fermentacyjnych, zawierających bulion wraz z kawałkiem wątroby, śledziony lub nerki królika albo świnki morskiej. W kolbkach takich Smith hodował w atmosferze powietrza laseczniki tężca, szelestnicy, obrzęku złośliwego i inne beztlenowce, jeszcze dokładnie nie określone.

Righi (3) podaje, że mógł hodować lasecznika tężca w atmosferze powietrza, przeszczepiając go ze starej hodowli w agarze głębokim na zwykłe pożywki. Ferrán (6) zaś przyzwyczajał lasecznika tężca do tlenu, hodując go najpierw w atmosferze acetyleny, do której potem stopniowo powietrze wpuszczał. Atoli jeszcze przed Ferránem Kedrowski i Kitt podali inne metody hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza.

Kedrowski (4) postępował w ten sposób, że szczepił najpierw na agar skośny tlenowca (*M. agilis*, *Sarcina flava*). Gdy zaszczepione tlenowce rozwinęły się na agarze, nalewał na korek z waty, zatykający probówkę, 2—3 cm.³ chloroformu i nakładał na probówkę czapeczkę gumową, którą dopiero po upływie 24—48 godzin zdejmował. Przez ten czas trzymał probówkę z agarem w położeniu poziomem. W ten sposób zabijał mikroby, które się były rozwinęły na agarze. Potem, zdjawszy czapeczkę gumową, nalewał do próbki bulionu zwykłego lub cukrowego (1¹/₂%) i wreszcie szczepił doń beztlenowce (l. tężca, *clostridium butyricum*). Zaszczepione beztlenowce w pożywkach takich rozmnażały się wcale dobrze i wytwarzały zarodniki.

W tymże roku, co Kedrowski, ogłosił także Kitt (5) pracę o hodowaniu w atmosferze powietrza lasecznika szelestnicy. Kitto wi udawało się hodować lasecznika szelestnicy w bulionie zwykłym, ale tylko wtedy, gdy po pierwsze szczepił po parę cm.³

hodowli bulionowej; a powtóre, gdy szczepił nie do zwykłych probówek, lecz do flaszek, zawierających $\frac{1}{2}$ —1 litra bulionu.

Sprawa hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza w dalszym ciągu zajmowała badaczy i przynajmniej co kilka lat pojawiała się nowa jakaś praca w tej sprawie. W r. 1899 Hibler (7) ogłosił pracę, w której podaje, że hodował lasecznika tężca, obrzęku złośliwego i szelestnicy w probówkach, zawierających krew króliczą, wyjałowioną w 58° lub 97° , a prócz tego w próbkach, zawierających wyjałowioną półpłynną miazgę z mózgu.

W kilka lat potem Kitt (8) podaje, że można hodować laseczniki szelestnicy w atmosferze powietrza w probówce, zawierającej bulion wraz z kawałkiem jałowo wyciętego surowego mięsa, np. mięśnia piersiowego gołębia.

Tak stała sprawa hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza do r. 1905, w którym to roku zaczęły się pojawiać prace Tarozziego w tej sprawie. Tarozzi, jak wiadomo, niezależnie od poprzednich badaczy ponownie odkrył fakt, że można hodować beztlenowce w atmosferze powietrza w bulionie, w którym znajduje się kawałek tkanki zwierzęcej. Badania Tarozziego rychło zostały potwierdzone i rozszerzone przez Grixoniego (15), Oriego (13), Bandiniego (20), Harrassa (21).

Wobec tych badań fakt, że beztlenowce można hodować w atmosferze powietrza, zdaje się nie ulegać wątpliwości.

II. BADANIA NAD SUBSTANCYĄ, SPRZYJAJĄCĄ ROZWOJOWI BEZTLENOWCÓW W ATMOSFERZE POWIETRZA.

W poprzedniej pracy (18), poświęconej badaniu hodowania beztlenowców bezwzględnych w atmosferze powietrza, doszedłem do wniosku, że substancja, zawarta w tkankach roślinnych i zwierzęcych, sprzyjająca rozwojowi beztlenowców bezwzględnych w atmosferze powietrza, nie ulega rozkładowi pod wpływem wysokiej ciepłoty, albowiem pożywki bulionowe, zawierające kawałek tkanki zwierzęcej lub roślinnej, nawet po wyjałowieniu w autoklawie w 140° C. nadają się do hodowania beztlenowców. Dalej dosze-

dłem, że substancja rzeczona znajduje się nie tylko w tkankach zwierzęcych świeżych, lecz również i w wyjałowionych tkankach nieświeżych, a nawet gnijących. Wreszcie przekonałem się, że substancja, w mowie będąca, ulega rozkładowi po pewnym czasie: pożywki bulionowe, zawierające kawałek tkanki zwierzęcej lub roślinnej, wystawione w ciągu kilkunastu lub kilkudziesięciu dni na działanie światła i powietrza, nie nadają się już do hodowania w nich beztlenowców.

Po stwierdzeniu tych rzeczy należało zbadać, co właściwie szkodliwie wpływa na substancję, o której mowa: czy światło, czy powietrze, czy też jedno i drugie? Aby pytanie to rozwiązać, wlałem do szeregu probówek po 10 cm.³ zwykłego bulionu peptonowego, o odczynie obojętnym, zawierającego 1% wyciągu mięsnego Liebiga, 1% peptonu i 0.5% soli kuchennej. Do probówek tych dodałem następnie po jednym walczku świeżo z ziemniaka wykrojonym, ważącym 2 gr. lub po kawałku tkanki zwierzęcej, także 2 gr. ważącej. Następnie do pewnej liczby probówek, zawierających bulion i walczek ziemniaka lub kawałek tkanki zwierzęcej, wlałem trochę roztopionej parafiny, poczem wszystkie probówki wyjałowiłem w 120° C. w ciągu 15 minut. Część przygotowanych w ten sposób pożywek przechowywałem w miejscu ciemnym, część zaś w miejscu na działanie światła wystawionem. Co pewien czas brałem po kilka tych pożywek i szczepiłem do nich beztlenowce, aby się przekonać, czy nadają się one do hodowania tych mikrobów. Z probówek, w których pożywka znajdowała się pod warstwą parafiny stałej, czopek parafinowy przed samem szczepieniem beztlenowców wyjmowałem, co łatwo można było skutecznie, ogrzawszy uprzednio delikatnie probówkę w miejscu, w którym znajdowała się parafina. Zawsze szczepiłem po dwa lub trzy oczka z hodowli bulionowych beztlenowców i zaszczipione pożywki trzymałem w 37°.

Jak widać z tablicy I, nie światło, lecz jedynie powietrze wywiera wpływ szkodliwy na substancję, sprzyjającą rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza. Albowiem bulion, zawierający kawałek tkanki roślinnej iub zwierzęcej, przechowywany pod warstwą parafiny stałej, a więc szczelnie od powietrza odgradzony, nadaje się do hodowania beztlenowców w atmosferze powietrza nawet po upływie przeszło stu dni od czasu przygotowania pożywki. Natomiast pożywki, w ten sam sposób przygotowane, lecz

TABLICA I.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczepiony	W ile dni po wyjadwieniu pożywki zaszczepiono	Wynik szczepienia	Po ilu dniach pojawiła się hodowla?
1	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	11	+	1
2	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	11	+	1
3	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu oświetlonym.	L. szelestnicy	11	+	1
4	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	11	+	1
5	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane w miejscu oświetlonym w dostępie powietrza.	L. szelestnicy	11	o	
6	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	11	o	
7	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane w miejscu oświetlonym, pod warstwą parafiny.	L. szelestnicy	32	+	1
8	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	32	+	3
9	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	32	+	1
10	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	32	+	1
11	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane w miejscu oświetlonym w dostępie powietrza.	L. szelestnicy	32	o	
12	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	32	o	
13	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. ziemiaka, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	101	+	4
14	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	101	+	1
15	Taka sama pożywka.	L. obrz. złośl.	101	o	
16	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. wątroby króliczej, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	37	+	1
17	Taka sama pożywka.	L. kielbasiany	37	+	1
18	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. wątroby psiej, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. kielbasiany	154	+	4
19	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. nerki psiej, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	154	+	4
20	10 cm. ³ bulionu + 2 gr. śledziony psiej, przechowywane pod warstwą parafiny w miejscu ciemnym.	L. szelestnicy	154	o	

wystawione na działanie powietrza, zazwyczaj już po upływie kilku lub kilkunastu dni nie nadają się do hodowania w nich beztlenowców. Lecz można w pożywkach, zawierających kawałek ziemniaka, hodować beztlenowce nawet po upływie 75 dni od daty pierwszego wyjałowienia, jeżeli przed samem szczepieniem beztlenowców pożywki ponownie poddać działaniu wysokiej ciepłoty (120°) w autoklawie.

Bezettlenowce, wyhodowane — w dostępie powietrza — w bulionie, zawierającym kawałek ziemniaka lub narządu zwierzęcego, tworzyły zarodniki i dały się dalej przeszczepiać; lecz w zwykłych pożywkach rozmnażały się tylko wtedy, gdy powietrze nie miało do pożywki dostępu. Bezttlenowce, rozmnażając się w bulionie, zawierającym kawałek tkanki zwierzęcej lub roślinnej, wytwarzały gazy cuchnące.

Następnem pytaniem, które mnie zajęło, było: czy substancja, znajdująca się w tkankach zwierzęcych i roślinnych, sprzyjająca rozwojowi bezttlenowców w atmosferze powietrza, nie ulegnie zmianie, jeżeli tkanki roślinne lub zwierzęce wysuszyć? Aby pytanie to rozwiązać, suszyłem wałeczki ze świeżego ziemniaka wykrojone, w cieplarni w 37°. Po wykrojeniu z ziemniaka wałeczki ważyły po 1 gr., a po wysuszeniu od 0'22 gr. do 0'27 gr. Wysuszone w ten sposób wałeczki dodawałem co pewien przeciąg czasu do probówek, zawierających po 10 cm.³ bulionu. Bulion wraz z wysuszonym wałeczką ziemniaka wyjaławiałem w 120° w ciągu 15 minut i zaraz po ostudzeniu pożywki szczepiłem do niej po 2 lub 3 oczka hodowli bulionowej bezttlenowców. Okazało się, że tak przygotowane pożywki nadawały się do hodowania w nich bezttlenowców, jak to widać z tablicy II. Nie dla wszystkich jednak bezttlenowców pożywki wspomniane stanowiły dobre do rozwoju podłoże: laseczniki szelestnicy, obrzęku złośliwego i kiełbasiane rozwijały się w takich pożywkach wcale dobrze, wywołując silne zmętnienie bulionu, wytwarzając obficie gazy i tworząc zarodniki; natomiast laseczniki tężca rozwijały się gorzej, zarodników nie wytwarzały, wywoływały tylko lekkie zmętnienie bulionu, a gazy wytwarzały jeno w stopniu miernym. Nie jest także rzeczą obojętną ilość ziemniaka wysuszonego, jaką dodajemy do bulionu, w którym bezttlenowce hodować zamierzamy. Albowiem jeżeli zamiast całego wałeczka ziemniaka dodamy do 10 cm.³ bulionu ćwierć albo pół wałeczka, to w bulionie takim nie rozmnażają się

take beztlenowce, jak laseczniki szelestnicy, które rozwijają się bardzo dobrze, gdy w bulionie znajduje się conajmniej $\frac{3}{4}$ wałeczka ziemniaka, lecz i wtedy nie stale. Dopiero wtedy, gdy w 10 cm.³ bulionu znajdują się dwa wałeczki lub więcej, można w nim stale otrzymywać hodowle beztlenowców. Beztlenowce, wyhodo-

TABLICA II.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczepiony	Ile dni wałeczek ziemniaka był w stanie służyć przed użyciem do przygotowania pożywki?	Wynik szczepienia	Po ilu dniach pojawiła się hodowla?
1	5 cm. ³ bulionu + $\frac{1}{4}$ wałeczka ziemniaka	L. szelestnicy	2	0	
2	» » + $\frac{1}{2}$ » »	»	2	0	
3	» » + $\frac{3}{4}$ » »	»	2	+	2
4	» » + 1 wałeczek » »	»	2	+	2
5	» » + 1 » »	»	2	+	2
6	» » + 1 » »	L. tęcza	1	+	1
7	» » + 1 » »	»	1	0	
8	» » + 1 » »	»	3	0	
9	» » + 1 » »	»	3	0	
10	» » + 1 » »	L. obrz. złośl.	1	+	1
11	» » + 1 » »	»	3	+	1
12	» » + 1 » »	L. szelestnicy	1	+	1
13	» » + 1 » »	»	1	0	
14	» » + 1 » »	»	3	+	1
15	» » + 1 » »	»	3	0	
16	» » + 1 » »	L. kielbasiany	1	+	1
17	» » + 1 » »	»	3	0	
18	10 cm. ³ bulionu + 1 » »	L. szelestnicy	1	+	1
19	» » + 3 » »	»	1	+	1
20	» » + 4 » »	»	1	+	1
21	» » + 2 » »	»	28	+	1
22	» » + 2 » »	L. kielbasiany	28	+	1
23	» » + 1 » »	L. szelestnicy	86	+	1
24	» » + 1 » »	L. kielbasiany	86	+	1
25	» » + 1 » »	L. obrz. złośl.	86	+	1
26	» » + 1 » »	L. tęcza	91	+	2

dowane w bulionie, zawierającym kawałek wysuszony ziemniaka, można było przeszczepiać tylko do pożywek, do których dostęp powietrza był uniemożliwiony, a więc zachowały one cechę beztlenowców bezwzględnych.

Tak samo można było hodować beztlenowce w bulionie, zawierającym kawałek ziemniaka lub kawałek narządu zwierzęcego, wysuszonego w wysokiej ciepłocie, albo też w bulionie, zawierającym kawałek ziemniaka, poddanego działaniu niskiej ciepłoty. Świadczy o tem tablica III. Pożywki 1—4, wymienione na tej ta-

TABLICA III.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczepiony	Wynik szczepienia	Po ilu dniach pojawiła się hodowla?
1	10 cm. ³ bulionu + 0·45 gr. wysuszonego ziemniaka	L. szelestnicy	+	1
2	» » + 0·45 gr. » »	L. kielbasiany	+	1
3	» » + 0·45 gr. » »	»	+	2
4	» » + 0·45 gr. » »	L. szelestnicy	+	2
5	» » + 0·3 gr. nerki króliczej wysuszon.	»	+	1
6	» » + 0·3 gr. » » »	L. kielbasiany	+	1
7	» » + 0·4 gr. wątroby królicz. wysusz.	»	+	1
8	» » + 0·35 gr. » » »	L. szelestnicy	+	1
9	» » + około 0·35 gr. wysuszonej nerki świnki morskiej	»	+	2
10	» » + około 0·35 gr. wysuszonej wątroby świnki morskiej	»	+	2
11	» » + około 0·35 gr. wysuszonej wątroby świnki morskiej	L. kielbasiany	+	2
12	» » + 1·0 gr. wysuszonego serca psiego	»	+	2
13	» » + 1·0 gr. » » »	L. szelestnicy	+	2
14	» » + 1·0 gr. wątroby psiej wysuszonej	»	+	2
15	» » + 1·0 gr. » » »	L. kielbasiany	+	2
16	» » + 1·0 gr. krwi psiej wysuszonej	»	+	1
17	» » + 1·0 gr. » » »	L. szelestnicy	+	1
18	» » + 1·0 gr. ziemniaka mrożonego	»	+	2
19	» » + 2·0 gr. » »	»	+	2
20	» » + 2·0 gr. » »	»	+	2
21	» » + 2·0 gr. » »	L. kielbasiany	+	2
22	» » + 1·0 gr. » »	»	+	2

blicy, zawierały po kawałku ziemniaka wysuszonego w powietrzu, nagrzanem do 155°; pożywki 5—17, zawierały po kawałku krwi lub narządów zwierzęcych, wysuszonych w powietrzu, nagrzanem do 140°; wreszcie pożywki 18—22 zawierały po kawałku ziemniaka, mrożonego w ciągu 24 godzin w 22° C. poniżej zera. Kawałki ziemniaków i narządów zwierzęcych, poddanych działaniu powietrza ogrzanego do 140°—155°, były częściowo zwęglone. Tak wysuszone kawałki można było w ciągu kilkudziesięciu dni przechowywać przed użyciem ich do robienia pożywek, a mimo to substancja, sprzyjająca rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza, nie ulegała w nich rozkładowi.

Z badań dalszych okazało się, że substancja, o której mowa, znajduje się także w nasionach roślin. Jeżeli do próbówki, zawierającej 10 cm.³ bulionu, dodać pewną ilość, np. 1 gr., ziaren pszenicy, fasoli lub jęczmienia, potem wyjałowić tak przygotowaną pożywkę w 120° C. w ciągu 15 minut i po wyjałowieniu zaszczerpić do niej beztlenowce, to będą się one w niej rozwijały. Najwięcej prób robiłem z ziarnami jęczmienia. Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że ilość jęczmienia, znajdującego się w bulionie, do którego szczepimy beztlenowce, ma wyraźny wpływ na wynik szczepienia. Beztlenowce stale rozmnażały się w bulionie, w którym znajdowało się conajmniej 10 ziaren jęczmienia, to jest $\frac{1}{3}$ gr. Jeżeli w bulionie znajdowała się mniejsza ilość jęczmienia, to beztlenowce rozwijały się w nim nie stale, jak to widać z tablicy IV.

Bezettlenowce, hodowane w bulionie, zawierającym ziarna jęczmienia, wywoływały wyraźne zmętnienia bulionu, wytwarzały gazy i tworzyły zarodniki.

Ponieważ substancja, sprzyjająca rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza, znajduje się nietylko w świeżych tkankach roślinnych i zwierzęcych, lecz także w wysuszonych, a nawet częściowo zwęglonych, przeto należało zbadać, czy nie znajduje się ona także w węglu drzewnym. Okazało się, jak to z tablicy V widać, że substancja wspomniana rzeczywiście znajduje się w węglu drzewnym; atoli nietylko w węglu drzewnym, lecz także w węglu kamiennym, a nawet w koksie. Beztlenowce (l. szelestnicy, l. kiełbasiany) rozwijają się wprawdzie w bulionie, zawierającym pewną ilość węgla drzewnego, kamiennego lub koksu, lecz hodowała w większości przypadków nie jest bujna: bulion słabo mętnieje, a wyhodowane mikroby nie zawsze tworzą zarodniki. Mikroby,

TABLICA IV.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczepiony	Wynik szczyptienia	Po ilu dniach pojawia się hobowia?
1	5 cm. ³ bulionu cukrowego (0.2%) + 1 ziarno jęczmienia	L. szelestnicy	o	
2	» » » + 2 ziarna jęczmienia	»	o	
3	» » » + 3 »	»	o	
4	10 cm. ³ bulionu zwykłego + 1 ziarno jęczmienia	»	o	
5	» » » + 2 ziarna »	»	o	
6	» » » + 3 » »	»	o	
7	» » » + 3 » »	L. tężca	o	
8	» » » + 4 » »	L. szelestnicy	o	
9	» » » + 5 » »	»	o	
10	» » » + 5 » »	»	o	
11	» » » + 5 » »	»	+	2
12	» » » + 6 » »	»	o	
13	» » » + 6 » »	»	+	1
14	» » » + 6 » »	L. kielbasiany	+	1
15	» » » + 6 » »	L. obrz. złośl.	+	1
16	» » » + 6 » »	L. tężca	o	
17	» » » + 7 » »	L. szelestnicy	o	
18	» » » + 8 » »	»	+	3
19	» » » + 8 » »	»	o	
20	» » » + 8 » »	»	+	1
21	» » » + 8 » »	»	+	1
22	» » » + 8 » »	L. kielbasiany	+	1
23	» » » + 8 » »	L. obrz. złośl.	+	1
24	» » » + 8 » »	L. tężca	+	2
25	» » » + 10 » »	L. szelestnicy	+	1
26	» » » + 10 » »	»	+	1
27	» » » + 10 » »	L. kielbasiany	+	1
28	» » » + 10 » »	L. obrz. złośl.	+	2
29	» » » + 10 » »	L. tężca	+	2
30	» » » + 15 » »	L. szelestnicy	+	1
31	» » » + 30 » »	»	+	3
32	» » » + 30 » »	»	+	1
33	» » » + 30 » »	L. kielbasiany	+	1

TABLICA V.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczepiony	Wynik szczyptenia	Po ilu dniach pojawiła się hodowla?
1	10 cm. ³ bulionu + 1 gr. węgla drzewnego	L. szelestnicy	+	2
2	» » + 1 gr. » »	L. kielbasiany	+	2
3	» » + 1 gr. » »	L. tężca	o	
4	» » + 2 gr. » »	L. szelestnicy	+	2
5	» » + 2 gr. » »	L. kielbasiany	+	2
6	» » + 0·01 gr. węgla kamiennego	L. szelestnicy	+	5
7	» » + 0·01 gr. » »	»	+	13
8	» » + 0·02 gr. » »	»	+	4
9	» » + 0·02 gr. » »	»	+	5
10	» » + 0·03 gr. » »	»	+	4
11	» » + 0·03 gr. » »	»	+	1
12	» » + 0·04 gr. » »	»	+	4
13	» » + 0·04 gr. » »	»	+	1
14	» » + 0·05 gr. » »	»	+	1
15	» » + 0·06 gr. » »	»	+	1
16	» » + 0·07 gr. » »	»	+	1
17	» » + 0·08 gr. » »	»	+	1
18	» » + 0·09 gr. » »	»	+	1
19	» » + 0·1 gr. » »	»	+	1
20	» » + 0·2 gr. » »	»	+	1
21	» » + 0·25 gr. » »	»	+	3
22	» » + 0·3 gr. » »	»	+	1
23	» » + 0·5 gr. » »	»	+	4
24	» » + 1·0 gr. » »	»	+	4
25	» » + 2·0 gr. » »	»	+	3
26	» » + 0·01 gr. » »	L. kielbasiany	+	13
27	» » + 0·02 gr. » »	»	+	13
28	» » + 0·03 gr. » »	»	+	6
29	» » + 0·04 gr. » »	»	+	6
30	» » + 0·05 gr. » »	»	+	6
31	» » + 0·06 gr. » »	»	+	5
32	» » + 0·07 gr. » »	»	+	5
33	» » + 0·08 gr. » »	»	+	5
34	» » + 0·10 gr. » »	»	+	5
35	» » + 0·5 gr. » »	»	+	5
36	» » + 1·0 gr. » »	»	+	5
37	» » + 2·0 gr. » »	»	+	3
38	» » + 1·0 gr. koksu	L. szelestnicy	+	2
39	» » + 1·0 gr. » »	L. kielbasiany	+	2
40	» » + 1·0 gr. » »	L. tężca	o	

wyhodowane w taki sposób, po przeszczepieniu na zwykłe pożywki, rosną tylko jako beztlenowce bezwzględne.

Dalsze badania dowiodły, że substancja, sprzyjająca rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza, znajduje się nietylko w tkankach zwierzęcych i roślinnych, nietylko w nasionach, nietylko w węglu drzewnym i kamiennym, lecz także w innych jeszcze ciałach, np. w kredzie, w cynku, w żelazie. Słowem, substancja wymieniona jest bardzo rozpowszechniona.

Co się tyczy żelaza, to należy nadmienić, że nawet bardzo nieznaczne ilości jego, zawarte w bulionie, sprzyjają znakomicie rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza: bulion w ciągu pierwszej doby po zaszczeniu beztlenowców mętnieje, pieni się, a potem czernieje. Beztlenowce, w takim bulionie wyhodowane, rychło tworzą zarodniki, bo już na trzeci dzień; lecz trudno je na inne pożywki przeszczepiać, gdyż w większości przypadków po przeszczepieniu ani w bulionie cukrowym pod warstwą parafiny, ani w bulionie zwykłym nie rosną. Beztlenowce rozwijają się w bulionie, zawierającym żelazo w proszku lub w blaszce, stale, jak o tem tablica VI świadczy.

TABLICA VI.

L. porządk.	Pożywka	Mikrob zaszczeni	Wynik szczepienia	Po ilu dniach pojawiła się hodowla?
1	10 cm. ³ bulionu + 0·01 gr. żelaza	L. szelestnicy	+	1
2	» » + 0·01 gr. »	L. kielbasiany	+	1
3	» » + 0·05 gr. »	L. szelestnicy	+	1
4	» » + 0·05 gr. »	L. kielbasiany	+	1
5	» » + 0·10 gr. »	L. szelestnicy	+	1
6	» » + 0·10 gr. »	L. kielbasiany	+	1
7	» » + 0·10 gr. »	»	+	1
8	» » + 0·10 gr. »	L. obrz. złośl.	+	1
9	» » + 0·10 gr. »	L. szelestnicy	+	1
10	» » + 0·5 gr. »	»	+	1
11	» » + 0·5 gr. »	L. kielbasiany	+	1
12	» » + 0·5 gr. »	L. obrz. złośl.	+	1
13	» » + 0·5 gr. »	L. tęzca	+	1

Na zakończenie pozostaje nam zastanowić się nad tem, co to jest za substancja, która sprzyja rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza? Już dawno zauważono, że można hodować beztlenowce w zwykłym bulionie, w którym hoduje się jednocześnie tlenowce. Pasteur tłómaczył to zjawisko w ten sposób, że tlenowce, rozwijając się, pochłaniają tlen z pożywki i w ten sposób umożliwiają rozwój beztlenowców. Należało zatem przede wszystkim zbadać, czy i tkanki roślinne i zwierzęce, węgiel, żelazo i t. d., których obecność w bulionie sprzyja rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza, nie posiadają także własności odtleniających? W tym celu do probówek wlewałem po 10 cm.³ bulionu lub wody przekroplonej, następnie dodawałem do każdej probówki 1 gr. z wymienionych wyżej substancyj. Potem wszystkie probówki wraz z ich treścią wyjaławiałem w parze w 120° C. w ciągu 15 minut. Po wyjałowieniu dodawałem do każdej probówki tyle wyjałowionego 0.01% roztworu wodnego błękitu metylenowego, aby płyn w probówce cokolwiek zabarwił się na niebiesko. Do zabarwienia lekkiego na niebiesko 10 cm.³ bulionu potrzeba było 7 kropel, a do zabarwienia takiegoż 10 cm.³ wody tylko jednej kropli wymienionego wyżej roztworu. Zabarwione w ten sposób probówki umieszczałem w cieplarni w 37° na jeden lub dwa dni.

Okazało się, że po upływie tego czasu płyn w probówkach odbarwiał się albo zupełnie, albo w znacznej mierze. A zatem wszystkie wymienione wyżej substancje, których obecność w bulionie sprzyja rozwojowi beztlenowców w atmosferze powietrza, posiadają własności odtleniające. Najsilniejsze własności odtleniające posiadają z nich: żelazo, węgiel drzewny, koks, wysuszone narządy zwierzęce, jęczmień i wysuszony ziemniak; mniej silne — kreda i ziemniak świeży; a najsłabsze — cynk. Dalej okazało się, że kawałek ziemniaka, który po wyjałowieniu znajdował się przez kilkanaście lub kilkadziesiąt dni w bulionie, wystawionym na działanie powietrza, posiada własności odtleniające w mniejszym stopniu, aniżeli takż sam kawałek ziemniaka zaraz po powtórnej poddaniu go działaniu wysokiej ciepłoty w autoklawie. Co się tyczy w szczególności odtleniających własności tkanek zwierzęcych, to na nie już przedtem zwrócili byli uwagę niektórzy badacze (Bardini, Johannsen i in.).

Na zasadzie wszystkich wyżej przytoczonych spostrzeżeń można wysnuć następujący wniosek:

Beztlenowce mogą się rozwijać w bulionie, do którego dostęp powietrza jest wolny, jeżeli w bulionie znajduje się substancja odtleniająca.

PIŚMIENICTWO.

- (1) G. Tizzoni, J. Cattani und E. Baquis. Bakteriologische Untersuchungen über den Tetanus. Zieglers Beiträge. Bd. VIII. 1889. str. 596.
- (2) Smith Th. Die Gährungskölbchen in der Bakteriologie. Centr. f. Bakt. Bd. VII. 1890. str. 502.
- (3) Rhigi J. Sulla biologia del bacillo del tetano. La Riforma med. 1894 No 205. Ref. w Centr. f. Bakt. Bd. XVII. 1895. str. 315.
- (4) Kedrowski W. Ueber die Bedingungen, unter welchen anaërobe Bakterien auch bei Gegenwart von Sauerstoff existiren können. Zeitschr. f. Hyg. u. Infekt. Bd. XX. 1895. str. 358.
- (5) Kitt Th. Die Züchtung des Rauschbrandbacillus bei Luftzutritt. Centr. f. Bakt. Bd. XVII. 1895. str. 168.
- (6) Ferrán J. Ueber das aërobische Verhalten des Tetanusbacillus. Centr. f. Bakt. Bd. XXIV. 1898. str. 28.
- (7) Hübler E. Beiträge zur Kenntnis der durch anaërobe Spaltpilze erzeugten Infektionserkrankungen der Tiere und des Menschen. Centr. f. Bakt. Bd. XXV. 1899. str. 603.
- (8) Kitt Th. Rauschbrand. Kolle-Wassermann: Handbuch der path. Mikroorganismen. B. II. Jena 1903. str. 607.
- (9) Tarozzi G. Sulla possibilità di coltivare facilmente all'aria in cultura pura i germi anaerobici. Estratto dagli Atti della R. Accademia dei Fisiocritici. Serie IV. Vol. XV. Siena 1905.
- (10) Tarozzi G. Ulteriori osservazioni sulla cultura aerobica dei germi anaerobici. Estratto d. Atti della R. Acad. dei Fisiocritici. Serie IV. Vol. XVII. Siena 1905.
- (11) Tarozzi G. Ueber ein leicht in aërober Weise ausführbares Kulturmittel von einigen bis jetzt für strenge Anaëroben gehaltenen Keimen. Central. f. Bakt. Abth. I. Originale Bd. XXXVIII. 1905.
- (12) Wrzosek A. O hodowaniu beztlenowców bezwzględnych w pożywkach z wolnym dostępem powietrza. Przegląd lekarski 1905.
- (13) Ori A. Sulla cultura degli anaerobici. Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici. Serie IV. Vol. XVII. Siena 1905. Cyt. podług L. 14.
- (14) Tarozzi G. Osservazioni sulla natura dei fenomeni che determinano la esigenza anaerobica nella culture dei germi anaerobici. Estratto dagli Atti della R. Accad. dei Fisiocritici. Serie IV. Vol. XVII. Siena 1905.

(15) Grixoni G. Sulla biologia degli anaerobi. *Giorn. Med. del. R. Esercito.* 1905. Juli. Ref. w *Centr. f. Bakt. I. Abt. Referate Bd. XXXVIII.* 1906. str. 17.

(16) Smith Th., Brown H. R., Walker E. L. The fermentation tube in the study of anaërobic bacteria with special reference to gas production and the use of milk as a culture medium. *The Journal of Medical Research.* Vol. XIV. No 1. November 1905. Boston.

(17) Smith Th. Ueber einige Kulturmerkmale des Rauschbrandbazillus. *Zeitschr. f. Infectionskr., parasitäre Krankheiten und Hygiene der Haustiere.* Bd. I H. I.

(18) Wrzosek A. Badania nad hodowaniem beztlenowców bezwzględnych w atmosferze powietrza. *Przegląd lekarski* 1906.

(19) Tarozzi G. Appunti di tecnica per la cultura e l'isolamento in piastra dei germi anaerobici. Estratto dal No 7 (1906) degli Atti della R. Accademia dei Fisiocritici in Siena.

(20) Bandini P. Ricerche sulla coltivazione degli anaerobi. *Giorn. della R. Accad. di medicina di Torino.* T. XII. 1906. Ref. w *Bulletin de l'Inst. Pasteur.* T. V. 1907. str. 16.

(21) Harrass. Zur Frage der aëroben Züchtung sogenannter obligat-anaërober Bakterien. *Münch. med. Wochenschr.* No 46. 1906.

PRZYCZYNEK DO BADAŃ WIDMOWYCH KRWI

PODAŁ

WŁADYSŁAW BUJAK

STUD. MED.

Badania moje miały na celu wykazać: 1) zachowanie się hemochromogeny cyanowej pod wpływem tlenku węgla (CO), w porównaniu ze znanymi zmianami hemochromogeny za działaniem tegoż gazu, powtóre 2) zachowanie się hematorporfiryne kwaśnej i zasadowej pod wpływem CO; wreszcie, wychodząc z założenia znanego działania odczynników odtleniających, t. j. siarczku amonu, na hematynę, oraz cyanu na hematynę i hemochromogenę, chciałem się przekonać, 3) jakim zmianom widmowym ulega hematorporfiryne kwaśna i zasadowa pod wpływem siarczku amonu i cyanu.

Do badań używałem przyrządu widmowego Steinheila (Universal Spectral-Apparat) przy zastosowaniu pojedynczego przyrządu flintowego i pojedynczej szczeliny Krüssa, stale na tę samą szerokość nastawionej. Rozczyny poddawałem analizie widmowej w warstwie grubości jednego ctm. Za źródło światła służył palnik gazowy auerowski, ustawiony zawsze w tej samej odległości od szczeliny spektroskopu. Granice smug pochłonnych odczytywałem na skali fotograficznej, poczem określałem długość fal.

Tak określane widma w rozmaitych spektroskopach różnią się między sobą, na co zwrócił uwagę Takayama (1), a różnice te, jak wynika z jego spostrzeżeń, są dość znaczne. Zależy to od wielu niewątpliwie czynników, między którymi wymienić należy przede wszystkim sam przyrząd widmowy, odległość źródła światła, zgęszczenie i grubość warstwy badanych rozczywnów i t. d.

Stąd wynika, że przeprowadzając jakiegokolwiek dokładniejsze badania widmowe barwika krwi, nie wystarczy określić jednego

widma danego ciała, lecz trzeba je porównać z widmem ciał dobrze znanych, w tych samych warunkach. Dlatego też badania rozpocząłem od oznaczenia widma hemoglobiny tlennej.

Rozczyn jednoprocenowy krwi wołowej odwłóknionej, w warstwie 1 ctm grubości, daje dwie znane smugi pochłonne, z których I. $\lambda = 584 - 564$, II. $\lambda = 548 - 524$. Do 10 ctm tego rozczyntu hemoglobiny tlennej dodawałem 15 kropli pomarańczowego wielosiarczku amonu, poczem otrzymywałem jedną smugę hemoglobiny odtlenionej, $\lambda = 584 - 537$.

Tlenek węgla, sporządzony przez ogrzewanie kwasu szczawowego ze zgęszczonym kwasem siarkowym i przeprowadzenie przez rozczynt KOH celem uwolnienia od CO_2 , zamienia rozczynt OHb na hemoglobinę tlenkową, znamionującą się widmem, z dwóch smug złożonem: I. $\lambda = 576 - 555$, II. $\lambda = 540 - 524$.

Cyanek potasu, dodany (*in subst.*) do wymienionego, czystego rozczyntu krwi, zaraz po rozpuszczeniu, nie zmienia wcale widma ani hemoglobiny tlennej, ani odtlenionej siarczkiem amonu, a po przepuszczeniu przez te rozczynty CO, pojawiają się smugi hemoglobiny tlenkowej, t. j. I. $\lambda = 576 - 555$, II. $\lambda = 540 - 524$. Stąd wniosek, że cyanek potasu, który wedle Schönbeina niszczy zdolność katalityczną krwi, nie znosi zdolności łączenia się hemoglobiny z tlenkiem węgla.

Hemochromogenę otrzymywałem w sposób następujący: jednoprocenowy rozczynt krwi, w ilości 10 ctm, za dodaniem wodorotlenku potasowego (*in subst.*) i ogrzaniem zamienia się na hematynę zasadową, barwy oliwkowo-brunatnej, której widmo ($\lambda = 615 - 553$), ani barwa pod wpływem CO zmianie nie ulegają. 10 cm tego rozczyntu hematyny zasadowej zamieniałem działaniem 10 kropli siarczku amonu na hemochromogenę zasadową, przyczem rozczynt barwił się pomarańczowo-czerwono, a w widmie ukazywały się dwie smugi: I. $\lambda = 564 - 545$, II. $\lambda = 528 - 506$, które po zadziałaniu tlenku węgla przesunęły się ku części czerwonej widma, I. $\lambda = 576 - 555$, II. $\lambda = 540 - 524$, t. j. tworzyły widmo hemochromogeny tlenkowej.

Hemochromogenę można otrzymać i w inny sposób. Do 10 ctm jednoprocenowego rozczyntu krwi dodaje się cyanku potasu (*in subst.*) i ogrzewa się, przyczem powstaje hematyna cyanowa, barwy karminowo-czerwonej, o jednej smudze pochłonnej $\lambda = 584 - 537$, która pod działaniem siarczku amonu, w ilości 10

kropki, barwy nie zmienia, jednakże daje widmo odmienne, z dwóch smug złożone, I. $\lambda = 576 - 552$, II. $\lambda = 540 - 520$, t. j. widmo hemochromogeny cyanowej, którego tlenek węgla nie zmienia. Wynika stąd, że widmo hemochromogeny, otrzymanej pod działaniem ługu potasowego, w porównaniu z hemochromogeną, powstającą pod wpływem cyanku potasu, jest wyraźnie przesunięte w stronę fioletowej części widma, na którą to okoliczność zwrócili uwagę pierwsi Wachholz i Sieradzki. Różnicę tę w położeniu smug można stwierdzić przez zastosowanie pryzmatu kontrolnego, przyczem okazuje się, że pierwsza smuga hemochromogeny cyanowej jest szerszą od smugi hemochromogeny zasadowej, natomiast druga prawie się nie różni w szerokości.

Ziemke i Müller (2) nazwali tę hemochromogenę, powstającą pod działaniem cyanku potasowego, hemochromogeną cyanową, przyczem przeoczyli, że tę odmianę opisali już Wachholz i Sieradzki cztery lata wcześniej, a tylko nie nadali jej osobnej nazwy (3).

Hemochromogena, sporządzona przy pomocy ługu potasowego, po zadziałaniu CO zmienia widmo, jak wiemy z badań Szigetiego (4), na identyczne z widmem hemoglobiny tlenkowej, t. j. na widmo tak nazwanej przez Szigetiego hemochromogeny tlenkowej; hemochromogena cyanowa zaś pod wpływem wprowadzonego CO widma nie zmienia, co stwierdził najpierw Wachholz, potem wspólnie z Sieradzkim, a obecnie i moje badania z tem się zgadzają. Ponieważ obie smugi hemochromogeny cyanowej odpowiadają, według obecnych moich badań, pod względem położenia w zupełności smugom hemoglobiny tlenkowej, tem więc tłómaczy się, że hemochromogena cyanowa nie ulega pod wpływem CO widmowej zmianie. Wachholz sam i wspólnie z Sieradzkim twierdzili, że hemochromogena cyanowa z CO się nie łączy. Mojem zdaniem, skoro cyanek potasowy nie przeszkadza hemoglobinie tlennej, czy odtlenionej łączyć się z tlenkiem węgla, zatem i cyan w hemochromogenie cyanowej nie może stanowić przeszkody dla połączenia się CO z hemochromogeną, tylko połączenie to nie zaznacza się odrębnym widmem, albowiem już hemochromogena cyanowa bez CO daje widmo, jak się przekonałem, identyczne z widmem hemoglobiny tlenkowej, a zatem i z widmem hemochromogeny tlenkowej.

Hematoporfirynę kwaśną sporządzałem przez rozpuszczenie w zgęszczonym kwasie siarkowym bądź czystej heminy, bądź też hemoglobiny Mercka. Rozczyny te, barwy fioletowo-czerwonej, badane w warstwie grubości 1 cm, dawały widmo, składające się z dwóch smug: I. $\lambda = 597 - 584$, II. potem ku części fioletowej cień, $\lambda = 576 - 564$, przechodzący w wyraźną smugę $\lambda = 564 - 540$. Rozczyn ten, po długiemi przeprowadzaniu prądów CO, nie zmienia ani barwy, ani widma.

Hematoporfirynę zasadową otrzymywałem sposobem Ziembkego (5): hematoporfirynę kwaśną, otrzymaną przez rozpuszczenie hemoglobiny Mercka w zgęszczonym kwasie siarkowym, po przesączeniu przez watę szklaną rozcieńczałem wielką ilością wody przekroplonej, przyczem tworzy się bardzo delikatny strą, który występuje nieco wyraźniej po zobojętnieniu roztworu amoniakiem. Osad ten zbierałem na zwykłym sączku, przemywałem wodą przekroploną, w końcu rozpuszczałem w mieszaninie zgęszczonego ługu potasowego i wysokoku bezwzględniego w równych częściach. Rozczyn, barwy winowo-żółtej, dawał widmo o czterech smugach, I. $\lambda = 614 - 605$, II. $\lambda = 586 - 555$, III. $\lambda = 540 - 524$, IV. $\lambda = 506 - 487$. Końcowa granica czwartej smugi dawała się tylko w przybliżeniu oznaczyć.

I ten roztwór hematoporfiryny kwaśnej nie ulegał żadnej zmianie pod wpływem tlenku węgla. Do roztworu hematoporfiryny zasadowej czystej i zawierającej CO, dodany siarczek amonu zmienia barwę na brązowo-czerwoną, a zarazem daje widmo, które może być określone tylko w cieńszej warstwie roztworu. Widmo to składa się z jednej smugi ($\lambda = 600 - 555$, od 537 zauważa się zupełną absorbcję światła), podobnej do hematyny zasadowej, jednak szersze i przesunięte ku polu czerwonemu. Po chwili tworzy się w tym roztworze drobny, ciemno-brunatny strą, powstający szybciej za ogrzaniem, który osadza się na dnie, a płyn nad nim przybiera zabarwienie to samo, jakie posiada czysty roztwór hematoporfiryny zasadowej, tylko jaśniejsze, niż było przed dodaniem siarczku amonu. Płyn ten, odsączony od osadu, daje widmo hematoporfiryny zasadowej czystej, lecz bledsze, t. j. takie, jak pierwotny roztwór hematoporfiryny zasadowej, odpowiednio tylko wodą rozcieńczony. Do odsączu tego ponownie dodany siarczek amonu już osadu nie strąca, ani widma więcej nie zmienia. Strą, zaś, uzyskany przez działanie siarczku amonu

w roztworze pierwotnym hematoporfiryny zasadowej, zebrany na sączku i przemyty wodą, ciemno-brunatny, rozpuszcza się trudno w wyskoku bezwzględnym, zakwaszonym kwasem siarkowym, tworząc roztwór jasny, żółtawo-czerwony, o niewyraźnej smudze widmowej, $\lambda = 564 - 540$ w przybliżeniu.

Z tego wynika, że wielosiarczek amonu strąca w hematoporfirynie zasadowej jakiś barwik, bliżej nie dający się określić (może zbliżony do urobiliny) (6).

Hematoporfiryna zasadowa po dodaniu cyanku potasowego *in subst.*, przyjmuje barwę czerwono-brunatną, podobnie jak po dodaniu wielosiarczku amonu i daje podobne widmo, t. j. $\lambda = 600 - 555$ i absorbując światła, poczynając od $\lambda = 537$, po chwili jednak traci to zabarwienie, zmieniając je na poprzednie, przed dodaniem cyanku potasu, i wraca znowu widmo hematoporfiryny zasadowej. Po ponownym dodaniu cyanku potasowego pojawia się znowu zmiana barwy i widma, które po pewnej chwili ponownie giną. W odróżnieniu od działania siarczku amonu na hematoporfirynę zasadową, dodany cyanek potasowy nie tworzy żadnego strątu.

Wszystkie te badania wiodą do następujących wniosków:

1. Prócz hemoglobiny łączy się z tlenkiem węgla jedynie hemochromogena. Hematoporfiryna kwaśna i zasadowa, jak się przekonałem, nie wchodzi w związek z CO, a roztwór jej nie zmienia przytem barwy, podobnie jak wedle dawniejszych badań Wachholza (3) ani methemoglobina, ani hematyna zasadowa z CO się nie łączą, ani barwy nie zmieniają.

2. Cyan nie znosi zdolności hemoglobiny, względnie hemochromogeny łączenia się z CO. Jeśli hemochromogena cyanowa nie zmienia widma po nasyceniu jej tlenkiem węgla, to pochodzi to stąd, że czysta hemochromogena cyanowa (bez CO) daje już widmo takie same, jak hemochromogena tlenkowęgłowa, względnie hemoglobina tlenkowęgłowa.

3. Hematoporfiryna zasadowa wydziela pod wpływem siarczku amonu barwik, w pierwszej chwili będący w roztworze, koloru brązowo-czerwonego, o widmie zbliżonym do hematyny zasadowej, który potem strąca się, jako osad brunatny, słabo rozpuszczalny w wyskoku zakwaszonym i dający nieostre widmo, z jednej smugi złożone. Tego pochodnego barwika nie mogłem dokładniej określić.

4. Uderzające jest zachowanie się hematorfiryny zasadowej względem cyanku potasowego.

PIŚMIENNICTWO.

- (1) Takayama, Beiträge zur Toxikologie u. ger. Med. Stuttgart 1905.
 - (2) Ziemke u. Müller, Beitr. zur Spektroskopie des Blutes Arch. f. Anat. u. Phys. Phys. Abtheil. 1901.
 - (3) L. Wachholz, Exper. Beitr. zur Lehre v. d. Kohlenoxyd- und Leuchtgas-Vergift. Krakau 1896. — L. Wachholz, Experimentelles z. Lehre v. d. Kohlenoxyd- u. Leuchtgas-Vergift. Ztschft f. Medizinalbeamte. 1896 Nr 14. — L. Wachholz u. V. Sieradzki, Weitere exp. Unters. über Kohlenoxyd- u. Leuchtgas-Vergift. Ztschft f. Medicinalbeamte. 1897 Nr 8.
 - (4) Szigeti, Wiener klin. Wochschft, 1893 Nr 17.
 - (5) Ziemke, Über den Wert des alkalischen Hämatorphyrins f. den forens. Blutnachweis, Vierteljschft f. ger. Med. Band XXII. 1901, str. 231.
 - (6) O. Hammarsten, Lehrbuch d. phys. Chemie. Wiesbaden 1899.
-
-

UNACZYNIENIE TĘTNICZE
POWRÓZKA NASIENNEGO I JĄDRA.
ZASTOSOWANIE WYNIKÓW BADAŃ DO ZABIEGÓW
DOTYCZĄCYCH POWRÓZKA NASIENNEGO.

(STUDYUM ANATOMICZNO-KLINICZNE)*).

NAPISAL

DR Z. RADLIŃSKI.

Zabiegiem, przy którym przedewszystkiem wchodzi w grę usunięcie naczyń krwionośnych powrózka nasiennego, jest operacja żylaków powrózka (*varicocele*). Przy zabiegu tym, według zasady dotychczasowej, należy wyosobnić pęki rozszerzonych żył, podwiązać je podwójnie i wyciąć między podwiązkami, zwracając uwagę na to, by zachować tętnicę nasienną wewnętrzną. Oddzielenie tej tętnicy od spłotu żylnego nie jest rzeczą prostą, ponieważ można napotkać poważne trudności w rozpoznaniu tętnicy. Wprawdzie, przesuwając między palcami w kierunku poprzecznym powrózek nasienny, w większości przypadków wyczujemy oprócz wyraźnego, grubego i twardego nasieniowodu jeszcze jedną, cieńszą i mniej twardą smugę, odpowiadającą tętnicy, jednak może się zdarzyć, że odszukać tętnicy nie zdołamy. Będą to te przypadki, w których albo tętnica ma ściany cieńsze, niż prawidłowo, lub odwrotnie, jedna lub kilka żył są zgrubiałe i wtedy różnica w dotknięciu może zniknąć, albo być tak małą, że rozstrzygnięcie, iż dane naczynie jest tętnicą nasienną—będzie zupełnie niepewne. Obraz ten skłania jednych chirurgów do ograniczenia się w zabiegu do resekcji tylko wyraźnie rozszerzonych i węzowatych żył, innych — do po-

*) Rzecz w skróceniu wygłoszona w sekcji chirurgicznej X. Zjazdu Lekarzy i Przyrodników Polskich we Lwowie, VII. 1907.

stąpienia bardziej doszczętnego, usunięcia wszystkich naczyń powrózka z pozostawieniem tylko nasieniowodu i jego najbliższego otoczenia. W przypadkach, w których świadomie postąpiono w ten drugi sposób, jak również w tych, w których nieświadomie przecięto tętnicę nasienną, jak dowiodło doświadczenie kliniczne, nie nastąpiło żadne upośledzenie w odżywianiu jądra. Fakt ten zwrócił na siebie uwagę już od dość dawna i w podręczniku chirurgii praktycznej Bergmanna, Brunsa i Mikulicza z r. 1902 (wyd. II) spotykamy się w artykule Bramana z przytoczonym zdaniem Benneta, że podobno uszkodzenie tętnicy nasiennej wewnętrznej ma nie wywoływać zgorzeli ani zaniku jądra, czego się obawiano na podstawie doświadczeń na zwierzętach Miffleta, Volkmana i innych.

Równoległe z rozbieżnością i chwiejnością zdań chirurgów w tej sprawie, powstało jeszcze jedno pytanie. Mianowicie w r. 1905 ogłosił Pólya, że przy doszczętniej operacji przepukliny pachwinowej można zmniejszać objętość powrózka nasiennego przez resekcję części jego naczyń z pozostawieniem nasieniowodu i spletu wiciowatego (*plexus pampiniformis* — autorowi prawdopodobnie chodzi o jednoczesne zachowanie tętnicy nasiennej wewnętrznej, ale tego wyraźnie nie wypowiada). Pólya resekkuje te żyły, które z powrózkiem są w związku mniej ścisłym i wpadają do żyły nabrzusznej dolnej (*v. epigastr. inf.*) i wraz z niemi usuwa mięsień dźwigacz jądra (*cremaster*) i warstwy łącznotkankowe osłonek. Sławiński (1906) posuwa się dalej i opisuje 7 przypadków, operowanych w ten sposób, że z powrózka nasiennego pozostawiał tylko przewód nasienny z tętnicą nasieniowodową (*a. deferentialis*), — resztę wycinał. Żadnych złych następstw co do odżywiania jądra po operacji nawet po dłuższym czasie nie spostrzegął. Sławiński objaśnia to warunkami anatomicznymi i przytacza według Testuta, że tętnica nasieniowodowa łączy się »à plein canal« z tętnicą nasienną wewnętrzną w gałązkach końcowych. Resekcyi naczyń powrózka Sławiński nie uważa za zabieg typowy, lecz za dopuszczalne udogodnienie, szczególnie w razie rozrzuconego ułożenia naczyń powrózka, jak to bywa przy przepuklinach pachwinowych wrodzonych.

Pierwszy mój osobisty krok w sprawie tu podniesionej odnosi się do grudnia r. 1904, kiedy po raz pierwszy (na oddziale dra W. Krajewskiego w Warszawie) operowałem żylaki powrózka

nasiennego z uwzględnieniem wspomnianego wyżej zdania Benneta. Oddzieliwszy na tępo nasieniowód z pomiędzy żyłaków na przestrzeni około 5 cm, nałożyłem na wszystkie naczynia powrózka w dwóch pęczkach podwiązki katgutowe u góry i u dołu i końce wszystkich czterech podwiązek pozostawiłem długie. Naczynia między podwiązkami wyciąłem. Kikuty zbliżyłem przez związanie końców podwiązek górnych z dolnymi, przez co jądro ze zwykłego przy żyłakach niskiego położenia stanęło wysoko, cokolwiek nawet wyżej, niż w stanie prawidłowym. Wynik był pomyślny. Operowanego widziałem w rok po zabiegu; żadnych zmian w jądrze nie stwierdziłem. W ciągu r. 1905 znów miałem tamże sposobność operować przypadek żyłaków powrózka tym samym sposobem, również z wynikiem pomyślnym. Również bez zaburzeń w odżywianiu jądra przebiegł tym sposobem operowany przypadek żyłaków, który spostrzegałem w jesieni r. 1906.

Następnie w klinice krakowskiej prof. Kadera na podstawie danych powyższych uzyskałem zezwolenie zastosowania resekcji naczyń powrózka do przypadków przepukliny pachwinowej i 6 operacji doszczętnych (Bassini) zostało w ten sposób dokonanych, że z powrózka nasiennego w obrębie kanału pachwinowego pozostawiono tylko oddzielony na tępo nasieniowód. W żadnym ze wspomnianych 9 przypadków nie stwierdzono żadnych zaburzeń w odżywianiu jądra.

Ponieważ, pomimo opisanych pomyślnych wyników klinicznych, sprawa cała nie przedstawiała się zupełnie jasno, a w szczególności niejasną była ta granica, po za którą przekroczyć nie wolno bez wystawienia jądra na niebezpieczeństwo, postanowiłem przyczynić się do wyjaśnienia i ustalenia tej granicy, jak również do opracowania odpowiadającej jej techniki operacyjnej.

W piśmiennictwie w sprawie odżywiania jądra znalazłem przedewszystkiem to samo, co Sławiński, w »*Traité d'anatomie*«, Testuta, a mianowicie opis i rysunek szerokiego połączenia pomiędzy tętnicą nasieniowodową i jedną z gałęzi końcowych tętnicy nasiennej wewnętrznej. Dalej w »*Traité d'anatomie humaine*« Poiriera i Charpyego z r. 1907 Tom V, 1, w artykule Pasteau znalazłem ustęp następujący: »Tętnice jądra są to gałęzie końcowe tętnicy nasiennej wewnętrznej, której rozgałęzienia łączą się z gałęziami tętnicy nasieniowodowej i powrózkowej (*art. funicularis*). Trzeba dodać, że tętnica nasienna wewnętrzna prawidłowo

oddaje znaczną gałąź, która przechodzi bezpośrednio w zakończenie tętnicy nasieniowodowej. Do tej pętli jądrowo-nasieniowodowej (*ansa testiculo-deferentialis*) wpada w postaci litery T duża końcowa gałąź tętnicy powrózkowej (*a. funicularis*), przez co razem powstaje połączenie powrózkowo-jądrowo-nasieniowodowe (*anastomosis funiculo-testiculo-deferentialis*). W ten sposób jądro jest zasilane krwią tętniczą z trzech źródeł, które się nawzajem dopełniają: tętnica nasienna wewnętrzna (od tętnicy głównej), tętnica powrózkowa (od tętnicy biodrowej zewnętrznej) i tętnica nasieniowodowa (od tętnicy podbrzuszej). Istnieje nawet stała zależność między grubościami wymienionych tętnic. Można jeszcze zaznaczyć istnienie kilku bardzo cienkich tętniczek na poziomie dolnego bieguna jądra, pochodzących z układu tętniczego osłonek jądra. Dzięki nim wytwarza się związek pomiędzy głębokim układem tętniczym jądra, a powierzchownym, mosznowym. Tu leży zapewne przyczyna tego, że nawet po podwiązaniu i przecięciu powrózka »en masse« jądro może pozostać przy życiu (Mauclair)[«].

Najbardziej zbliżoną do przedsięwziętej przezemnie pracy jest rozprawa Collea »Artères du testicule« (Thèse de Lille, 1902). Colle szczegółowo badał tętnice, wchodzące w grę przy odżywianiu jądra i rozpatruje sprawę z punktu widzenia chirurgicznego, zupełnie odmiennego od tego, który nas tu zajmuje, a mianowicie rozważa warunki odżywiania jądra po zupełnem przecięciu powrózka, jak to do niedawna czasem robiono w celu ograniczenia przerostu gruczołu krokowego. Autor ten badał poszczególne układy tętnicze jądra, odnajduje połączenie powrózkowo-jądrowo-nasieniowodowe, opisuje je szczegółowo. Odżywianie jądra po zupełnem przecięciu powrózka utrzymuje się dzięki temu, że tętnica powrózkowa ma leżeć po za obrębem powrózka i uniemożliwić podwiązania i przecięcia przy wyosobnianiu powrózka w całości (en masse).

Jak widzimy, piśmiennictwo nie daje pewnej i jasnej odpowiedzi w sprawie nas tu obchodzącej; wobec tego przystąpiłem do badania tętnic jądra i jego osłonek, jak również moszny i ich wzajemnych stosunków. Badań moich dokonywałem na świeżych zwłokach ludzi dorosłych, liczących lat 20 do 60, w zakładzie anatomii patologicznej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Układy tętnicze, które wchodzą w grę przy odżywianiu jądra, jego osłonek i moszny, są następujące:

1. Tętnica nasienna wewnętrzna — od tętnicy głównej.
2. Tętnica nasieniowodowa — od t. pęcherzowej dolnej, odchodzącej z t. podbrzuszej.
3. Tętnica powrózkowa czyli nasienna zewnętrzna od t. nabrzuszej dolnej (*a. epigastr. inf.*) z tętn. biodrowej zewnętrznej.
4. Tętnice mosznowe przednie od t. sromowej zewnętrznej z t. udowej.
5. Tętnice mosznowe tylne od t. kroczonej, pochodzącej z t. sromowej wspólnej (od t. podbrzuszej).

Badań dokonywałem dwiema metodami; przy stosowaniu każdej z nich bardziej uwzględniałem ogólny wynik czynnościowy, niż przebieg i wygląd poszczególnych gałęzi tętniczych.

Metody te są następujące:

I. Metoda z błękitem pruskim *in statu nascendi*. Dwie tętnice, których końcowe połączenia przypuszczałem i określić zamierzałem, nastrzykiwałem składnikami błękitu pruskiego, a więc, jedną 5—27% roztworem chlorku żelaza ($\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$), drugą 2—10% roztworem żelazocyanku potasu (*ferricyankalium*). W okolicy połączenia stwierdzałem wytworzenie się barwika niebieskiego, błękitu pruskiego. Albo okolicę, której odżywianie przez daną tętnicę przypuszczałem, nasyciałem miąższowo zapomocą strzykawki Pravaza jednym ze składników barwika, a drugi wstrzykiwałem do tętnicy. Odpowiedzią było zjawienie się lub nie zjawienie zabarwienia niebieskiego.

II. Wstrzykiwanie masy kitowej Teichmana. Metoda ta, stosowana w szkole krakowskiej od czasów genialnego technika nastrzykiwań, prof. Teichmana, polega na nastrzykiwaniu naczyń masą kitową, zabarwioną czerwono (minia) lub niebiesko i rozcieńczoną zapomocą bardzo lotnego płynu, dwusiarczku węgla (nazwą aptekarską: *alkohol sulfuris*). Po ulotnieniu się dwusiarczku węgla pozostają w naczyniach nastrzykniętych zbite, a jednak giętkie, plastyczne i nie kruche wałki masy kitowej. W odpowiednim rozcieńczeniu masa dochodzi niemal do naczyń włosowatych i uwiódłocznia ich przebieg.

Za uprzejme dostarczenie mi pomocy technicznych do nastrzykiwań Teichmanowskich i zainteresowanie się wogóle przebiegiem mej roboty składam tu podziękowanie profesorowi anatomii opisowej dr. A. Bochenkowi.

A. Metoda z błękitem pruskim.

1. Pierwszej próby z tą metodą dokonałem na tętnicy, której stosunek do odżywiania jądra wątpliwości nie ulega, której przeciwnie przypisywano niesłusznie wyłączność pod tym względem, mianowicie na tętnicy nasiennej wewnętrznej.

Zapomocą strzykawki Pravaza z ostrą igłą nastrzyknąłem miąższowo jądro rozcynem chlorku żelaza w ilości 2—3 ctm³; następnie w pęczku naczyniowym nasiennym wewnętrznym w jego części wewnątrzbrzuszej na przebiegu wzdłuż mięśnia lędźwiowoudowego (*m. psoas*), po nacięciu otrzewnej i powięzi wyosobniłem tętnicę nasienną. Zrobiłem w niej małą podłużną szczelinę, do nacięcia wprowadziłem tępo zakończoną igłę Pravaza, umocowałem ją zapomocą podwiązki i nastrzyknąłem rozcynem żelazocyanku potasu w ilości 6—8 ctm³. Wynik odpowiedział moim oczekiwaniom. Naciąwszy po starannem opłukaniu rąk, narzędzi i skóry moszny, jądro *in situ*, stwierdziłem wybitne niebieskie zabarwienie przekroju.

Odrazu przy pierwszym doświadczeniu i później stale przy następnych stwierdziłem, jak trudną może być rzeczą odróżnienie tej tętnicy od towarzyszących jej żył, nawet w warunkach prawidłowych, nawet ponad kanałem pachwinowym, gdzie tętnica nasienna jest trochę grubsza, niż poniżej i gdzie wśród mniejszej ilości różnych tworów odróżnić ją trzeba. Raz jeden zdarzyło mi się nawet, że po wahaniu, które z wyczuwanych naczyń należy uznać za tętnicę, wybrałem żyłę i tę nastrzykałem. Omyłkę poznałem szybko, ponieważ wskutek rozległych połączeń splotu wiociowego cały pęczek żylny zaczął mi się przed oczami w miarę nastrzykiwania napełniać i wydymać. Wynik doświadczenia był naturalnie stracony, ale za to tembardziej uprzytomniło mi się krytyczne położenie chirurga, napróżno poszukującego tętnicy wśród żyłaków powrózkowych w celu oddzielenia jej i rzekomo niezbędnego ocalenia.

2. Następnym razem nastrzyknąłem znów tętnicę nasienną wewnętrzną w miejscu wyżej opisanem chlorkiem żelaza; prócz tego obnażyłem wewnątrzmiędnicową część nasieniowodu po jego wyjściu z kanału pachwinowego i na nim odszukałem ściśle do niego przylegającą tętnicę nasieniowodową. Tętnicę tę łatwiej

bywa odróżnić od towarzyszących jej zwykle 2 żył, ponieważ wybitniej grubością ścian się odróżnia. Za to poważną trudność sprawia wprowadzenie kaniuli, nawet rozmiaru cienkiej igły Pravaza, do światła tej tętnicy. Pomimo trudności powiodło mi się to kilkakrotnie. Do tętnicy oddzielonej nastrzyknąłem roztworu żelazocyanku potasu. Po nacięciu jądra *in situ* przekonałem się, że zabarwienie niebieskie w postaci smug promienistych znajdowało się na przekroju jądra, dochodząc aż do przedniej powierzchni białkówki (*tunica albuginea*). Kierunek promieni był zaznaczony, jako rozchodzący się od ciała Highmora, równoległe do przegródek jądra. Wynik ten dowodzi, że składniki błękitu pruskiego po wprowadzeniu do obu tętnic spotkały się i powstały błękit przez ciśnienie, powstałe podczas wstrzykiwania w tętnicy nasieniowodowej, został wprowadzony do miąższu jądra.

3. Wstrzyknąłem do tętnicy nasieniowodowej roztwór żelazocyanku potasu, oddzieliwszy ją na wewnątrzbrzusznym przebiegu nasieniowodu. Potem naciąłem jądro od przodu i przekrój miąższu zetknąłem z kroplą chlorku żelaza; na powierzchni przekroju powstało silne zabarwienie błękitem pruskim. To doświadczenie wskazuje, że dopływ przez tętnicę nasieniowodową do miąższu jądra jest tak łatwy, że nie wymaga nawet zamknięcia odpływu przez łączące się inne tętnice (nasienną wewn. i powrózkową — *a. funicularis*) w razie nastrzykiwania płynu rzadkiego, wodnistej.

4. Poniżej więzadła Pouparta obnażyłem tętnicę udową, wprowadziłem do niej kaniulę w kierunku dośrodkowym i umocowałem ją podwiązką; po nad więzadłem Pouparta założyłem podwiązkę na tętnicę biodrową zewnętrzną; prócz tego podwiązałem odchodzącą od zewnętrznej powierzchni tętnicy biodrowej wewnętrzną tętnicę okalającą biodro (*a. circumflexa ilei interna*) i wreszcie tętnicę nabrzuszną dolną o 4—5 cm od jej początku. W ten sposób otrzymałem wyosobniony odcinek naczyniowy, zawierający początek tętnicy nabrzuszej dolnej, a wraz z nią i tętnicę nasienną zewnętrzną lub powrózkową (*a. spermat. ext. s. funicularis*). Następnie opisanym poprzednio sposobem wprowadziłem kaniulę do tętnicy nasiennej wewnętrznej i wstrzyknąłem składniki błękitu pruskiego przez obie kaniule, do każdej osobno. Po otworzeniu moszny i osłonek powrózka stwierdziłem rozlane zabarwienie niebieskie na osłonkach, szczególnie w dolnej, zbliżonej ku jądru połowie. Na przekroju jądra zabarwienia nie zna-

lazłem. Wynik opisany świadczy o istnieniu połączeń (choćby włosowatych) pomiędzy układami tętnic nasiennych wewnętrznej i zewnętrznej w obrębie powrózka i jego osłonek.

5. Stosunek tętnic skórnych mosznowych z tętnicami jądra z góry można przewidywać tylko od strony tętnic mosznowych tylnych (*a. a. scrotales poster.*), ponieważ przednie (*a. scrot. ant.*) rozgałęziają się odpowiednio do zupełnie wolnej powierzchni jądra, a tylne dochodzą do tej okolicy, gdzie jądro przylega do najądrza, a najądrze leży w blizkiem sąsiedztwie ze skórą moszny. Dlatego też uwzględniłem tylko tętnice mosznowe tylne przy tej metodzie badania.

W celu nastrzyknięcia obnażyłem tętnicę sromową wspólną (*a. pudenda commun.*) w tem miejscu, gdzie się ona przegina przez kolec kości kulszowej (*spina os. ischii*) po wyjściu z małej miednicy, by przez otwór kulszowy mniejszy udać się ku dnu małej miednicy, kroczu i narządom rodzym zewnętrznym. Obnażenie tętnicy, nacięcie, wprowadzenie igły, umocowanie jej i nastrzyknięcie nie należą tu do rzeczy łatwych, ponieważ, szczególnie u osobników choć trochę lepiej odżywionych i o rozwiniętych mięśniach, preparować trzeba w znacznej głębokości. Pierwszego nastrzykiwania żelazocyankiem potasu, tętnicy sromowej wspólnej dokonałem po uprzednim obfitem miąższowem przesycaeniu jądra rozczyntem chlorku żelaza zapomocą strzykawki Pravaza. Nacięcie jądra nie wykryło w niem zupełnie zabarwienia; natomiast znalazłem zabarwienie w okolicy ogona najądrza, po za dolnym biegunem jądra.

6. Do tętnicy sromowej wspólnej (*pudenda com.*) wstrzyknąłem rozczynt żelazocyanku potasu, a do tętnicy nasiennej wewnętrznej—chlorku żelaza. Badanie jądra i osłonek *in situ* wykryło nieznaczne zabarwienie w osłonkach przy dolnym biegunie jądra od tyłu; miąższ jądra zabarwiony nie był. Świadczy to o istnieniu conajmniej włosowatych połączeń pomiędzy układem tętniczym jądra głębokim, a układem skórny tylnym.

Opisane tu próby dowodzą, że metoda z błękitem pruskim »*in statu nascendi*« jest dosyć czuła i daje obrazy, pozwalające sądzić jeżeli nie o przebiegu anatomicznym, to o czynności odżywczej danej arteryi dla danej okolicy.

Uwidocznione zostały stosunki następujące:

1. Wystarczający dla całego przekroju jądra dopływ płynu

wstrzykniętego, a więc i krwi, od strony tętnicy nasieniowodowej. (*a. deferentialis*).

2. Stosunek wzajemny między tętnicą nasienną wewnętrzną i zewnętrzną w obrębie dolnej połowy powrózka nasiennego i jego osłonek.

3. Niemożność osiągnięcia mięszu jądra przez płyn, nastrzyknięty do tętnic mosznowych tylnych w warunkach prawidłowych. Zabarwienie niebieskie okolicy ogona najądrza po nastrzyknięciu tętnicy sromowej wspólnej i nasiennej wewnętrznej, a także w razie nastrzyknięcia tętnicy sromowej wspólnej po uprzedniem mięszowem przesycaeniu jądra, wskazuje na możliwość wytworzenia się w warunkach odpowiednich krążenia obocznego, które wkraczając do obrębu tętnicy nasiennej wewnętrznej może dotrzeć do jądra. Jakie są te odpowiednie warunki, nie podejmuję się orzec. O wytworzeniu się krążenia okólnego w znaczeniu zwykłym nie może tu chyba być mowy, ponieważ po podwiązaniu głębokich tętnic jądra (*sperm. int., funicul. et defer.*), np. przy całkowitem przecięciu powrózka nasiennego, nie ma powodu przypuszczać takiego wzmożenia się ciśnienia w układzie tętnicy sromowej wspólnej, któreby zastępcze rozszerzenie naczyń wywoływało.

Colle i Boda usiłują ustalić pewien swoisty typ zachowania się jądra po przecięciu wszystkich jego tętnic, mianowicie t. zw. samowszczepianie się jądra (*»autogreffé testiculaire resp. funiculo-scrotale«*), mające polegać na zapalnym sklejanu się jądra, a względnie dolnego końca powrózka, z otoczeniem z następowem włosowatęm, a później naczyniowem połączeniem jądra z naczyniami tego otoczenia. O ileby sprawdziły się te poglądy, to niewątpliwie wybitną rolę wzięłyby tu na siebie mogły gałązki tętnic mosznowych tylnych. Czy jednak wogóle w warunkach aseptycznych, bez silniejszego zapalenia, (a tylko o tych w zasadzie mówię) takie *»samowszczepianie«* się jądra wogóle się odbywa, rozstrzygnięte nie jest. W żadnym razie nie możemy zabiegów naszych planować w ten sposób, byśmy na tego rodzaju wznowienie krążenia mieli liczyć.

Preparatów, któreby uwidoczniały otrzymane metodą z błękitem pruskim wyniki, nie zachowałem. Wszystkie wyniki badane były *in situ* i utrwalenie preparatów było niemożliwe z tego powodu, że wszelki płyn utrwalający zmyłby zabarwienie z miejsca jego powstania i przeniósł do miejsc obojętnych w stanie rozcieńczonym. Natomiast zachowałem szereg preparatów, otrzymanych

przy drugiej metodzie badania, którą stosowałem, a jest nią wspomniane wyżej:

B. Nastrzykiwanie masą Teichmana.

Sposób ten, dający trwałe i bardzo dokładne obrazy, różni się wybitnie od metody z błękitem pruskim pod względem wykonania technicznego.

Przedewszystkiem z powodu ogromnie szybkiego ulatniania się dwusiarczku węgla i krzepnięcia masy nie można używać igieł do wstrzykiwania tak cienkich, jak w metodzie poprzedniej. Igły o średnicy wewnętrznej poniżej $1-1\frac{1}{2}$ mm. zupełnie używać nie można, ponieważ krzepnąca masa natychmiast ją zatyka. Próby pokonania tej trudności i stwierdzenie, że ominąć jej nie można, kosztowały mnie wiele pracy i kilka nieudanych nastrzykiwań. Musiałem porzucić zamiar nastrzykiwania bezpośredniego cienkich tętnic, jak to robiłem poprzednio, i wprowadzać masę do wyosobnionych za pomocą podwiązek odcinków grubszych tętnic, dających początek badanym drobnym naczyniom. Z powodu szybkiego krzepnięcia masy należy ją rozcieńczać dwusiarczkiem węgla do odpowiedniego stanu dopiero w ostatniej chwili, gdy już naczynia są wypreparowane i kaniule w nich umocowane. Do najlepszego stopnia rozcieńczenia trzeba dojść przez doświadczenie, określić go nie można. Zaznaczę, że zbytne rozcieńczenie wywołuje po ulotnieniu się dwusiarczku węgla nierównomierne, z przerwami, pozostałości masy w naczyniach nastrzykniętych, a naczynia drobne nie nastrzykują się zarówno masą zbyt rzadką, jak i zbyt gęstą, nie mogącą do naczyń cieńszych się wcisnąć.

1. Wyosobniłem sposobem, opisanym wyżej, ten odcinek tętnicy biodrowej zewnętrznej, który daje początek tętnicy nabrzusznej dolnej. Tętnicę nabrzuszną dolną podwiązałem o jakie 5 cm po nad pierścieniem pachwinowym podotrzewnym; podwiązka wewnętrznej tętnicy okalającej biodro (*a. circumflexa ilei int.*). Po nastrzyknięciu stwierdziłem stosunek tętnicy powrózkowej (*a. funicularis s. sperm. ext.*) do powrózka. Znalazłem, że tętnica ta odchodzi od tętnicy nabrzusznej dolnej w tem miejscu, gdzie ona, tworząc łuk obchodzi od dołu, tyłu i wewnątrz już sformowany w kanale pachwinowym powrózek nasienny (po zejściu się nasieniowodu z naczyniami nasiennymi wewnętrznymi); od samego swego po-

czątku oddaje tętnica powrózkowa wielką ilość cienkich tętniczek, równoległe przebiegających w różnych warstwach osłonek dookoła powrózka (*tunica communis*) w dół aż do poziomu jądra. Na tym preparacie stwierdziłem, że przy oddzielaniu powrózka w obrębie kanału pachwinowego tętnica powrózkowa się od niego nie oddziela, ale zostaje przy nim. Czy stosunek ten nie ulega zmianie w przypadkach przepukliny pachwinowej, sprawdzić nie miałem sposobności, ponieważ ani razu nie miałem zwłok z przepukliną. Gdyby w razie przepukliny następowało oddzielenie się tętnicy powrózkowej od powrózka nasiennego, byłoby to okolicznością wprawdzie pomyślną, ale, jak zobaczymy dalej, nie niezbędną dla możliwości resekcji naczyń powrózka.

2. Obnażywszy sposobem, również wyżej opisanym, tętnicę sromową wspólną poza kolcem kulszowym, nastrzyknąłem ją masą. Sprawdziwszy na prąciu (nastrzyknięcie tętnicy grzbietowej — *a. dorsalis penis*), że nastrzykanie się udało, również *in situ* obejrzałem przebieg tętnic mosznowych tylnych i stwierdziłem blizkie sąsiedztwo ich gałązek końcowych z tem miejscem, gdzie dolną tylną powierzchnią swoją jądro pozostaje w bliższym stosunku do moszny, niż w innych miejscach swego obwodu.

3. Nastrzyknięcie tętnicy nasiennej wewnętrznej. Tętnicy tej, jak wspominałem, nie mogłem z powodu jej cienkości nastrzyknąć bezpośrednio; musiałem nastrzyknąć odpowiedni odcinek tętnicy głównej. Nie mogę pominąć trudności, jakie przedstawia to nastrzykiwanie. Tętnica nasienna wewnętrzna ma przy swem odejściu od tętnicy głównej średnicę zewnętrzną około 1 mm. Wyszukanie jej i nie zerwanie przy oddzielaniu tętnicy głównej z pod otrzewnej i dość zbitej powięzi udaje się niezawsze i nieraz, przerwawszy nieświadomie jedną tętnicę, musiałem się ograniczyć do nastrzykania tylko drugiej. Nadmienię, że przy moich przeszło 10 nastrzykiwaniach (licząc i nieudatne) nigdy nie znalazłem ujścia prawej tętnicy z tętnicy nerkowej, co za normę podaje Heitzmann. Za każdym razem znajdowałem ujście tętnic nasiennych na samej tętnicy głównej, raz bardziej od przodu, innym razem z boku, zawsze w odcinku tętnicy głównej pomiędzy odejściem tętnic nerkowych i tętnicy krezkowej dolnej. Podwiązki na tętnicę główną nakładałem: *a)* tuż poniżej tętnic nerkowych, *b)* bezpośrednio pod tętnicą krezkową dolną, do której najdogodniej było wprowadzać kaniulę; prócz tego podwijałem 1—2 pary tętnic

łędźwiowych (*a. a. tumbales*), odchodzących od tylnej powierzchni tętnicy głównej. Jak wspomniałem, nastrzykiwać najdogodniej jest od strony tętnicy kręzkowej dolnej, ponieważ w niej najlepiej daje się umocować kaniula. Po bardzo powolnym i silnym nastrzyknięciu masy, w czasie którego widziałem wypełnianie się masą tętnicy nasiennej wewnętrznej na przebiegu wzdłuż mięśnia łędźwiowo-udowego, silnie podwiązałem mosznę »en masse« u samej podstawy, dla zapobieżenia wypłynięciu masy nastrzykniętej, i odciawszy ją, włożyłem do 2% roztworu formaliny. Nazajutrz przystąpiłem do badania wyniku. Masa była zupełnie skrzepła i w postaci równych wałków wypełniała naczynia. Wypreparowałem tętnicę nasienną wewnętrzną wraz z jej dolnymi gałęziami końcowymi i przekonałem się, że masa przeszła w kierunku powrotnym i wypełniła tętnicę nasieniowodową. Na swe gałęzie końcowe, idące do miąższu jądra, tętnica nasienne wewnętrzna dzieli się po nad górnym biegunem jądra o jaki $1 - 1\frac{1}{2}$ cm. Uwidoczniałem szeroką, pełną (*à plein canal*) anastomozę pomiędzy jedną z gałęzi końcowych tętnicy nasiennej wewnętrznej i tętnicą nasieniowodową; leży ona w kącie pomiędzy ogonem najądra a początkiem nasieniowodu i ona to właśnie umożliwia owo nastrzykanie wsteczne tętnicy nasieniowodowej. Na tym samym preparacie widoczne jest na przekroju jądra nastrzyknięcie miąższowych jego naczyń, dochodzących aż do przedniej powierzchni białkówki (*tun. albuginea*), a także bezpośredni i ścisły związek tętnicy nasieniowodowej z przewodem nasiennym; przy oddzieleniu na tępo tego przewodu od tkanek otaczających pozostał on w związku z tętnicą.

4. Nastrzyknięcie sposobem, już opisanym, tętnicy nasiennej wewnętrznej od tętnicy głównej; prócz tego nastrzyknięcie tętnicy sromowej wspólnej. Podwiązanie moszny, odcięcie, utrwalenie w formalinie. Na preparacie znalazłem potrójne połączenie tętnicze nasienno-powrózkowo-nasieniowodowe (*anastomosis spermatico-funiculo-deferentialis*) w znaczeniu Collea i wypreparowałem je. Widoczne jest to połączenie dzięki powrotnemu nastrzykaniu tętnicy powrózkowej i nasieniowodowej przy nastrzyknięciu tętnicy nasiennej wewnętrznej. Na preparacie znów oddzieliłem na tępo przewód nasienny (nasieniowód) wraz z tętnicą, towarzyszącą mu. W jądrze masa dochodzi w drobnych naczyniach do przedniej powierzchni. Prócz tego widoczny jest na preparacie przebieg gałęzi skórnych

mosznowych tylnych; związku ich z układem tętnicznym głębokim nie widać. I na tym preparacie widać, że tętnica nasienna wewnętrzna dzieli się na swe gałęzie końcowe, idące do mięszu jądra, o jakie $1-1\frac{1}{2}$ cm po nad górnym biegunem jądra.

5. Nastrzyknięcie tętnicy nasiennej wewnętrznej od tętnicy głównej. Na preparacie widać masę w naczyniach mięszu jądra; również znaleziono powrotne nastrzyknięcie tętnicy nasieniowodowej. Przy oddzielaniu nasieniowodu od otoczenia na tępo tętnica nasieniowodowa pozostała w związku z nim.

6. Od strony tętnicy udowej, po wyosobnieniu zapomocą podwiązek odpowiedniego odcinka sposobem, opisanym wyżej, nastrzyknięto tętnicę powrózkową (nasienną zewnętrzną — *a. funicularis s. spermat. ext.*). Na preparacie znalazłem masę w naczyniach mięszu jądra aż do przedniej jego powierzchni i prócz tego nastrzyknięcie w kierunku powrotnym tętnicy nasieniowodowej. Nadto na preparacie widoczny jest blizki i ścisły stosunek tętnicy nasieniowodowej z przewodem nasiennym, który razem z tętnicą z otoczenia został na tępo oddzielony. Nastrzykanie powrotne przez tętnicę powrózkową do tętnicy nasieniowodowej jest zrozumiałe na podstawie szerokiego połączenia pomiędzy nimi, wspominanego już i uwidocznionego przy nastrzyknięciu 4-tem. Ponieważ chodzi mi, jak już zaznaczyłem, przeważnie o wyniki czynnościowe, a nie o przebieg anatomiczny naczyń końcowych, połączenia tego ani na tym, ani na następnych preparatach nie wypreparowywałem.

7. Nastrzyknięcie od tętnicy udowej tętnicy powrózkowej. Na preparacie widać masę w naczyniach mięszu jądra i powrotne nastrzyknięcie tętnicy nasieniowodowej. Widoczny jest jej ścisły związek z nasieniowodem, z którym razem została na tępo z otoczenia oddzielona.

8 i 9. Nastrzyknięcie od tętnicy udowej, tętnicy powrózkowej (*funicularis*). Znow widoczną jest masa w naczyniach mięszu jądra i znow nastąpiło powrotne nastrzyknięcie tętnicy nasieniowodowej, która znajduje się w ścisłym związku z nasieniowodem.

10. Nastrzyknąłem tętnicę udową poniżej odejścia tętnicy sromowej zewnętrznej (*a. pudenda ext.*), przez co nastrzyknięte zostały prócz tętnicy powrózkowej tętnice mosznowe przednie. Stwierdziłem ten sam, co powyżej, stały obraz stosunku masy nastrzykniętej do mięszu jądra, tętnicy nasieniowodowej, i ścisły

związek tej ostatniej z nasieniowodem. Prócz tego widoczne są na preparacie drobne gałęzie skórne przednie (*art. scrotales ant.*); żadnych połączeń pomiędzy nimi, a tętnicami głębokimi nie widać.

11. Po podwiązaniu tętnicy biodrowej wspólnej i biodrowej zewnętrznej w środku pomiędzy jej początkiem, a wyjściem z miednicy na udo, wprowadziłem kaniule: jedną do tętnicy udowej w trójkącie Scarpy, drugą do tętnicy biodrowej zewnętrznej w miednicy w kierunku odejścia tętnicy podbrzuszej i nastrzyknałem: a) tętnicę podbrzuszną, a razem z nią tętnice: nasieniowodową i mosznowe tylne, b) tętnicę udową wraz z tętnicą powrózkową. Masę znalazłem na preparacie w mięszu jądra i prócz tego stwierdziłem powrotne nastrzykiwanie tętnicy nasiennej wewnętrznej. Tętnica nasieniowodowa, jak zawsze, ściśle związana z nasieniowodem (tym razem nastrzyknięta odśrodkowo, od tętnicy podbrzuszej). Na preparacie uwidocznilem nadto bardzo cienkie połączenie pomiędzy gałązkami tętnicy nasiennej zewnętrznej (*a. funicularis*) i tętnicami mosznowymi tylnymi w okolicy tylnobocznej jądra.

12. W kanale pachwinowym obnażyłem powrózek nasienny i na tępo oddzieliłem z niego przewód nasienny. Resztę naczyń między dwiema podwiazkami na przestrzeni 5 cm wyciąłem. Nastrzyknięcia dokonałem do tętnicy podbrzuszej. W czasie nastrzykiwania widać było, jak masa wchodzi do towarzyszącej nasieniowodowi, oddzielonemu od otoczenia, tętnicy nasieniowodowej; otrzymałem znany już obraz stosunku tętnicy nasieniowodowej do nasieniowodu. Przy tym sposobie nastrzykiwania nie udaje się wyosobnić odcinka naczyniowego, oddającego tętnicę nasieniowodową w ten sposób, aby w nim przy nastrzykiwaniu otrzymać znaczniejsze ciśnienie. Masa wchodzi do całego obszaru narządów małej miednicy i przez połączenia (anastomozy) na stronę przeciwną i wskutek tego mięszowego nastrzykania jądra, ani powrotnego nastrzykania innych tętnic jądrowych tym sposobem ani razu uzyskać nie mogłem. Sam preparat nasieniowodu z jego tętnicą jest taki sam, jak poprzednie, i dlatego nie został przechowany.

Oprócz opisanych nastrzykiwań zrobiłem szereg przekrojów powrózka nasiennego, wyosobnionego w kanale pachwinowym. Na przekrojach, dokonanych po utrwaleniu preparatów w 2%

formalinie i zatopieniu w celoidynie, widoczny jest mniej więcej stały układ części składowych powrózka w ich wzajemnym stosunku topograficznym. Zwracają uwagę szczegóły następujące. Nasieniowód leży przy brzegu obwodu powrózka. Dokoła niego w bezpośrednim zetknięciu widoczne są przecięte światła naczyń, wśród których możemy odróżnić tętnicę (nasieniowodową) i parę żył. W tej samej grupie widać przekrój gałązki nerwowej, będącej w bliskim związku z nasieniowodem. Cały ten, że go tak nazwę, *pęczek nasieniowodowy* (nasieniowód, naczynia, nerw) otoczony jest i opleciony warstwą dość gęsto-włóknistej tkanki łącznej i pomiędzy nim, a resztą powrózka, widoczna jest warstwa tkanki łącznej, znacznie luźniejszej. Reszta powrózka składa się z tętnic nasiennej wewnętrznej, powrózkowej, splotu żylnego wiciowatego i paru gałązek nerwowych. Wszystkie te twory ułożone są już bez stałego porządku i odróżnienie np. obu pozostałych tętnic od siebie nie jest możliwe. Ściany żył są stosunkowo grube i łatwo można z przekrojów wnosić, jakie trudności może napotkać usiłowanie oddzielenia tętnicy nasiennej wewnętrznej.

Z punktu widzenia anatomicznego w sprawie unaczynienia tętniczego jądra, badania moje, rozszerzając poglądy Testuta, są w ogólnych zarysach zgodne z wynikami Collea, a z nim razem Pasteau, (Poirier i Charpy). Mianowicie tętnice jądra pochodzą z trzech zupełnie odmiennych i niezależnych od siebie źródeł. 1) Tętnica nasienna wewnętrzna (*a. spermat. int.*) bezpośrednio od tętnicy głównej. 2) Tętnica powrózkowa (*a. funicularis*) od tętnicy nabrzusznej dolnej (*a. epigastr. inf.*) a więc — udowej. 3) Tętnica nasieniowodowa (*a. defer.*) od pęcherzowej dolnej, wzgl. podbrzuszej. Każda z tych tętnic osobno może doprowadzić krew do mięszu jądra i to dzięki temu, że wytwarzają one stałe szerokie połączenie pomiędzy swemi gałęziami końcowemi, widoczne na moich preparatach i opisane również przez Collea. Gałązki, idące bezpośrednio w głąb mięszu jądra, pochodzą od tętnicy nasiennej wewnętrznej, ale mogą być wypełnione zarówno od tętnicy nasiennej zewnętrznej (powrózkowej), jak i od nasieniowodowej, dzięki wymienionemu połączeniu. Wypełnienie to następuje nawet w razie, jeżeli tętnica nasienna wewnętrzna nie jest podwiązana i płyn wstrzykiwany (a więc i krew) mógłby uchodzić ku górze

z ominięciem gałązek jądrowych. W razie podwiązania tętnicy nasiennej wewnętrznej warunki wypełnienia gałązek jądrowych stają się naturalnie jeszcze pomyslniejsze. Jak widzieliśmy wyżej, podział tętnicy nasiennej wewnętrznej na końcowe gałęzie mięszone następuje po nad górnym biegunem jądra, zaś łącząca gałąź znajduje się w kącie między dolnym biegunem jądra wzgl. ogonem najądrza, a początkiem nasieniowodu. Wynika stąd, że podwiązka tętnicy nasiennej wewnętrznej, nie upośledzająca odżywiania jądra, musi leżeć powyżej miejsca podziału tętnicy nasiennej wewnętrznej na gałęzie końcowe.

Układ tętniczy powierzchowny w postaci tętnic mosznowych tylnych i przednich (od sromowej wspólnej wzgl. podbrzuszej i sromowej zewnętrznej wzgl. udowej) w odżywianiu jądra bezpośredniego udziału nie bierze. Wprawdzie obu metodami udało mi się ustalić pewien związek pomiędzy układem tętniczym głębokim, a tętnicami mosznowymi tylnymi, jużto w postaci cieniutkiej gałązki łączącej pomiędzy jednym układem a drugim, jużto w postaci niebieskiego zabarwienia w okolicy ogona najądrza, ani razu jednak bezpośredniego stosunku tętnic powierzchownych do mięszu jądra nie znalazłem. O ile zatem dla odżywiania mięszu jądra możemy uważać za dostateczny dopływ krwi przez jedną tętnicę z głębokich, o tyle nie możemy liczyć pod tym względem na tętnice układu skórznego.

Z poszczególnych tętnic głębokich zwraca na siebie uwagę zarówno w stosunku do stałości połączenia z innymi tętnicami, jak i do mięszu jądra, tętnica nasieniowodowa (*art. deferentialis*).

Dalej badania moje dowiodły, że tętnica nasieniowodowa stanowi wraz z nasieniowodem, a prawdopodobnie i swemi żyłami i gałązką nerwową, grupę niemal nierozzerwalną. Ilekroć oddzielałem nasieniowód na tępo od innych części składowych powrózka, zawsze tętnica pozostała w związku z przewodem. Rzecz tę objaśniają nam przekroje powrózka, uwidoczniające ścisły związek składników t. zw. pęczka nasieniowodowego pomiędzy sobą i ich niezależność od innych składników powrózka.

Przechodzę do oceny uzyskanych danych z **punktu widzenia chirurgicznego**. Już dotychczasowe doświadczenie kliniczne (przytoczone we wstępie) co do operacji żyłaków powrózka i przepukliny pachwinowej z resekcją naczyń powrózka nasienno-góry pozwalało przewidywać, że odżywianie jądra nie ulega

upośledzeniu po pozostawieniu wyosobnionego przewodu nasiennego. Sławiński zwrócił uwagę na znaczenie tętnicy nasieniowodowej pod tym względem. Po moich badaniach można, zdaje się, uważać za ustalone dane następujące:

1. Przy oddzieleniu nasieniowodu na tępo od otaczających go składników powrózka nasiennego pozostaje zawsze w związku z nasieniowodem tętnica nasieniowodowa. Wiedząc o tem, jak łatwo jest ten związek utrzymać i że zachowanie tętnicy jest konieczne, będziemy nasieniowód oddzielali na tępo wraz z najbliższem otoczeniem łącznotkankowem. Powrózek nasienny, ujęty pomiędzy palce, po wypchnięciu nasieniowodu na jego brzeg, sam zaznaczy swój podział na dwie części: cieką, okołonasieniowodową,—tę na tępo oddzielić możemy — i pozostałą grubszą, którą możemy resekować. Przy takim postępowaniu tętnicy nasieniowodowej nie uszkodzimy.

2. Pozostawienie tętnicy nasieniowodowej zapewnia zupełnie wystarczający dopływ krwi tętniczej do jądra, a więc i jego odżywianie. Przy postępowaniu opisanem możemy liczyć na pozostawienie w związku z przewodem nie tylko tętnicy, ale i odpowiednich żył i gałązki nerwowej, a więc z jednej strony nie zamykamy odpływu krwi, dopływającej przez tętnicę, a z drugiej nie przerywamy prawdopodobnie wpływu układu nerwowego ośrodkowego na jądro. O przypuszczalnym znaczeniu wspomianej gałązki nerwowej wnoszę tylko z całości obrazu klinicznego.

O ile mi się zdaje, sprawę resekcji naczyń powrózka nasiennego prócz tętnicy nasieniowodowej wraz z nasieniowodem przy doszczętnej operacji przepukliny pachwinowej i żyłaków powrózka można uważać za rozstrzygniętą. Położenie miejsca podziału tętnicy nasiennej wewnętrznej na gałęzie mięszone o $1-1\frac{1}{2}$ cm po nad górnym biegunem jądra zmusza mnie do zastrzeżenia, że dolna podwiązka na resekowanych naczyniach nie może w żadnym razie leżeć niżej, niż na 2 palce poprzeczne ponad górnym końcem jądra. Niezachowanie tego warunku może wywołać częściową zgorzel jądra.

Metodyczne stosowanie osiąganego na tej drodze zmniejszenia objętości powrózka nasiennego może stanowić krok naprzód w rozwoju techniki operacyjnej przepuklin pachwinowych. Pozwala ono zwięzać oba wyloty nowowytworzanego sposobem Bassiniego

kanału pachwinowego do rozmiarów, odpowiadających tylko grubości nasieniowodu. Kanał pachwinowy możemy przy tem postępowaniu zamknąć niemal tak idealnie, jakby po trzebieniu, ponieważ grubość nasieniowodu nie przenosi 3 mm, a więc zwykły odstęp szwu węzłkowego wystarcza do przepuszczenia go bez zaciśnięcia. Nie potrzebuję chyba dodawać, że to samo, być może w większym jeszcze stopniu, odnosi się również do operacji sposobem Kochera i Czernyego.

Operacja żyłaków powrózka z zastosowaniem wyników badań, tu opisanych, przedstawi się w sposób, podany na str. 171.

Wspomnę tu jeszcze o jednym zabiegu, przy którym przecięcie naczyń powrózka wchodzi w grę, mianowicie o operacji nieopuszczonego jądra (*ectopia testis inguinalis*). Przy krwawym zabiegu, mającym na celu ułożenie jądra na miejscu właściwym, główną przeszkodę stanowią napinające się przy próbach opuszczenia jądra — naczynia powrózka, mianowicie naczynia nasienne wewnętrzne, przebiegające w linii prostej. Nasieniowód wraz ze swemi naczyniami, idący łukowato w małej miednicy, przy pociąganiu przechodzi w położenie, zbliżone do cięciwy łuku i stanowi przeszkodę mniej poważną. Pytanie, czy przy operacji jądra, leżącego w pachwinie, dozwoloną jest resekcya naczyń powrózka, zostało poruszone na ostatnim, XIX Zjeździe chirurgów francuzkich w październiku 1906. Gdy jedni chirurgowie (Froelich) uważają resekcję naczyń za nieszkodliwą i bez złych skutków ją wykonywali, inni (Girard, Depage) ostrzegają przed nią.

Moje doświadczenia nie pozwalają mi rozstrzygnąć tej sprawy z powodów następujących. Przedewszystkiem stwierdzone przeze mnie stosunki znalazłem u ludzi dorosłych i nie wiem, czy z całą pewnością można na zupełny ich rozwój liczyć u dzieci, które stanowią przeważny kontyngens chorych z nieprawidłowem położeniem jądra. Dalej nie wiem, czy nawet w razie istnienia tych samych stosunków nie wywiera wpływu ujemnego na krążenie krwi w tętnicy nasieniowodowej niezbędne przy i po operacji jej wyciągnięcie i napięcie. Wreszcie, jak na to słusznie zwrócił uwagę prof. Kader w swoich wykładach, inne są potrzeby jądra rozwiniętego, którego rozwój się ukończył, a inne takiego, które dopiero się rozwija. Pozostawiając przyszłości rozstrzygnięcie tej sprawy, ze swej strony zalecałbym tu jak największą oględność. Oględność tę rozciągnąłbym i na przypadki doszczętnej operacji

przepukliny pachwinowej u dzieci do lat 12—14, i tu od resekcji naczyń powrózka powstrzymywałbym się. Zresztą wiemy, że u dzieci sprawa odbudowania kanału pachwinowego ma o wiele mniejsze znaczenie, niż u dorosłych, a więc przez to samo i zmniejszenie objętości powrózka nasiennego staje się mniej ważnym.

Prof. dr T. Browiczowi, dyrektorowi zakładu anatomii patologicznej Uniwersytetu Jagiellońskiego, dziękuję za łaskawe udzielenie mi materiału do badań i życzliwe zajęcie się moją pracą, a memu szefowi, prof. dr B. Kaderowi, za pozwolenie wyzyskania swego materiału klinicznego w kierunku metody, której ustalenie wziętem za cel mego szkicu.

Piśmiennictwo.

1. Testut. *Traité d'anatomie.*
 2. Poirier et Charpy. *Traité d'anatomie humaine* 1907. T. V, 1.
 3. Bergmann, Bruns, Mikulicz. *Handbuch d. pract. Chir.* wyd. II. 1902. Tom III. Artykuł Bramana »Varicocele«.
 4. Pólya. *Centralbl. f. Chir.* 1905. Nr. 9.
 5. Sławiński. *Centr. f. Chir.* 1906. Nr. 50.
 6. Colle. *Artères du testicule.* Thèse de Lille 1902.
 7. Sprawozdanie ze Zjazdu chirurgów franc. 1—6 X. 1906. w *Centr. f. Chir.* 1907. Nr. 15.
 8. Heitzmann. *Die descr. u. topogr. Anat. d. Menschen.* Wyd. II. 1895. Tom II.
-

ROCZNIK LEKARSKI

WYDAWANY PRZEZ WYDZIAŁ LEKARSKI UNIWER-
SYTETU JAGIELLOŃSKIEGO I TOWARZYSTWO LE-
KARSKIE KRAKOWSKIE.

Wychodzi zeszytami, z których każdy stanowi zam-
kniętą całość.

Redaktor naczelny: **Prof. Dr. Stanisław Ciechanowski.**
(Kraków, Wielopole 4).

Komitet redakcyjny: **Prof. Dr. Tadeusz Browicz, Doc.**
Dr. Stanisław Dobrowolski. Dr. August Kwaśnicki.
Prof. Dr. Julian Nowak.

Administracja: **Dr. Wojciechowski,** (Kraków, Podwałe 9).

TREŚĆ ZESZYTU I: **Doc. Dr. Droba i Doc. Dr. Kučera:** Ba-
dania epidemii zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych w Ga-
licyi w r. 1905 (z 2 mapami i 4 tablicami).

TREŚĆ ZESZYTU II: **Doc. Dr. Dobrowolski:** O cytotoksynie
jajnikowej.

TREŚĆ ZESZYTU III: **Adam Wrzosek:** Dalsze badania nad hodowa-
niem beztlenowców bezwzględnych w atmosferze powietrza. —
Władysław Bujak: Przyczynek do badań widmowych krwi. —
Z. Radliński: Unaczynienie tętnicze powrózka nasiennego
i jądra. Zastosowanie wyników badań do zabiegów
czących powrózka nasiennego. (Studyum anatomic-
niczne).

Pojedyncze zeszyty nabywać można po cenie, ozi
na okładce każdego zeszytu.