

JULIAN KOSTYRA

## Morfogeneza i morfologia stawów w świetle badań ostatnich lat\*)

Z Zakładu Anatomii Zwierząt U.M.C.S.  
Kierownik Zakładu: z. Prof. dr CHOMIAK MARIAN

Jedną z gałęzi anatomii, która dotychczas stosunkowo najslabiej była opracowana i odnośnie której spotykano w literaturze dużo luk i niejasności, jest artrologia. Dopiero w ostatnich latach nauka ta wykazuje ożywione tendencje do dalszego rozwoju. Przyczyny wzrostu zainteresowania się tym zagadnieniem należy doszukiwać się nie tyle w atrakcyjności samej nauki o stawach ile w dążeniu do jej upracticznienia. Bez dokładnej znajomości morfologii i fizjologii stawów, trudno myśleć o prawidłowym ocenianiu zmian zachodzących w czasie choroby, a tym samym o skutecznym ich leczeniu. Liczne schorzenia stawów występujące np. przy gruźlicy, reumatyzmie itd. oraz trudności w ich leczeniu, wymagają dokładnego ich rozpracowania i poznania anatomicznego.

Zanim jednak przejdę do rozwinięcia samego tematu, pragnę zaznaczyć, że odnośnie słowa „staw“ — *articulus* — istnieją w piśmiennictwie anatomicznym dwa różne pojęcia.

Według jednych anatomów (Poplewski, Bohenek i.) „stawem“ nazywa się każde połączenie pomiędzy kośćmi. Te z kolei dzielą oni na połączenia pełne (*synarthroses*) i na połączenia jamowe (*diarthroses*).

Inni anatomowie (Ellenberger-Baum i.) pod nazwą „staw“ rozumieją połączenie dwóch lub więcej kości stykających się chrząstkami stawowymi, na krawędziach których przyczepia się torebka stawowa, ograniczająca jamę stawową, wypełnioną mazią stawową. Ostatnie ujęcie słowa „staw“ jest powszechnie przyjęte przez klinicystów i lekarzy praktyków i dlatego w dalszych swych wywodach będę się nim posługiwać.

## ROZWÓJ ONTOGENETYCZNY STAWÓW

Powstanie, oraz rozwój (stawów) wiąże się ściśle z rozwojem szkieletu. Zostały one stosunkowo najlepiej zbadane u człowieka. Pierwsze zawiązki szkieletu pojawiają się pod postacią zagęszczeń mezenchymatycznych w ogólnej masie zarodka. Zagęszczenia takie obserwowano w kończynie górnej człowieka już u zarodka 7 mm, a w kończynie dolnej nieco później. Zarodek 9 mm posiada już wszystkie elementy szkieletu dobrze widoczne, ale granica pomiędzy nimi nie jest jeszcze wyraźna. Dopiero kiedy u zarodka 11 mm pojawi się wewnątrz poszczególnych jednostek szkieletu ośrodek chondryfikacyjny i tkanka mezenchymatyczna zamieni się w chrząstkę, granica ta staje się wyraźna. Część mezodermy znajdująca się pomiędzy końcami sąsiadujących chrząstek szkieletowych nie ulega zchrzęstnieniu, lecz tworzy okrągły, płaski twór, nazywany wstawką międzykostną. Wstawki te uważane są ostatnio za pierwsze morfologiczne zawiązki stawów. Okres ich

pojawienia się nie jest jednakowy dla wszystkich stawów. Jako pierwsze pojawiają się one u zarodka 11 mm w stawie łokciowym i barkowym. W stawie kolanowym i biodrowym spotyka się je u zarodka 13 mm, a w stawie nadgarstkowym i stępu dopiero u zarodka 14 mm. Wstawki międzykostne w momencie swego pojawienia się są zbudowane z jednolitej, gęstej masy mezenchymatycznej, utworzonej z zaokrąglonych komórek.

Komórki mezenchymatyczne tkanki łącznej otaczające od zewnątrz wstawkę, ulegają wydłużeniu i tworzą u zarodka 16 mm część włóknistą torebki stawowej. W punktach mechanicznie martwych torebki stawowej komórki jej ulegają namnożeniu i wydłużeniu i tworzą już w tym okresie zawiązki przyszłych więzadeł pobocznych. Wiązadła występujące w punktach czynnych stawu powstały z uwsteczniczonych mięśni i są przekazywane na drodze dziedziczenia (Brownan).

U zarodków 21—30 mm wstawki międzykostne większości stawów zatracają już swój jednolity charakter i stają się tworami trójwarstwowymi. Warstwy zewnętrzne są chrząstkowe, a znajdująca się między nimi warstwa pośrodkowa zbudowana jest z tkanki łącznej luźnej, i z drobnych naczyń krwionośnych. Warstwa pośrodkowa u zarodka 30 mm ulega najpierw silnemu zmiękczeniu, a następnie upłynnieniu. Wytwarzają się w niej jamki, które łączą się tworząc jedną jamę stawową (*art. simplex*), względnie więcej jam (*art. complexus*). Ostatecznie badania wykazały, że upłynnieniu ulega jedynie istota międzykomórkowa warstwy pośrodkowej, natomiast jej komórki uwolnione w wyniku tego upłynnienia tworzą albo elementy komórkowe pierwotnej mazi stawowej, albo przytwierdzą się do ścian powstającej jamy stawowej i utworzą w przyszłości jej warstwę maziową (Retter, Hughes, Davies i.). Warstwy chrząstkowe wstawki międzykostnej są początkowo połączone za sobą, ale już u zarodka 34—50 mm następuje przerwanie się ciągłości pomiędzy nimi, wskutek czego powstają poszczególne chrząstki wstawki międzykostnej. Chrząstki te łączą się z chrząstną wewnątrztorebkową poszczególnych elementów szkieletu i utworzą następnie części pośrodkowe chrząstek stawowych, natomiast części obwodowe chrząstek stawowych są wytworem chrząstnej wewnątrztorebkowej. Po oddzieleniu się listków chondrogennych wstawki międzykostnej warstwa pośrodkowa wstawki łączy się z częścią włóknistą torebki i wytwarza następujące twory: warstwę maziową, warstwę podmaziową, mazią stawową, chrząstki stawowe, oraz wszystkie twory intrakapsularne (*lig. teres femoris*, *ligg. cruciata*) ścięgno bliższe m. podkolanowego i głowa długa m. dwugłowego ramienia u człowieka).

Kosmki maziowe — *villi synoviales* — występujące na powierzchni wewnętrznej warstwy maziowej mają powstać według Daviesa (1950) w czasie rozwoju osobnika, z nierówności występujących na powierzchni przyśrodkowej warstwy maziowej. Ilość ich u płodu

\*) Streszczenie referatu wygłoszonego na zebraniu koła P.T.A. Oddział w Lublinie.

jest jeszcze niewielka i dopiero w życiu pozamacicznym ilość ich znacznie wzrasta. Inne twory występujące na powierzchni wewnętrznej warstwy maziowej, jak fałdy maziowe i fałdy tłuszczowe mają się pojawiać dopiero w życiu pozamacicznym osobnika na skutek wpuklenia się warstwy maziowej do światła jamy stawowej.

Co się tyczy ukształtowania powierzchni stawowej, oraz rodzaju i zakresu ruchów danego stawu, to ostatnie badania wykazały, że z dwóch narządów ruchu jakimi są z jednej strony kości i stawy (narządy bierne), a z drugiej strony mięśnie (narządy czynne), tylko te ostatnie należy uważać za czynniki kształtujące nie tylko stawy, ale same kości. Jeżeli następnie weźmiemy pod uwagę, że wszelkie ruchy spowodowane skurczami mięśni, znajdują się pod bezpośrednim nadzorem układu nerwowego, a ten z kolei pozostaje w ścisłym związku z warunkami bytowania ssaka, to z powyższego wynika, że ostatecznym czynnikiem wpływającym na budowę stawu jest jednak sam tryb życia danej jednostki — czyli czynnik zewnętrzny. Ta współzależność nerwowo-mięśniowo-stawowa, jak pisze Poplewski, ma swoje potwierdzenie w schorzeniach czy to układu nerwowego (*tabes dorsalis*), czy to mięśniowego (*atrophia*) w wyniku których można stałe stwierdzić poważne zmiany zarówno w ukształtowaniu powierzchni stawowych, jak i w ruchomości stawów.

#### BUDOWA STAWÓW

Jak wynika z określenia podanego we wstępie, na pojęcie „staw“ — *articulus* — składają się 3 czynniki:

- 1) chrząstki stawowe — *cartilaginee articulares*,
- 2) torebka stawowa — *capsula articularis*
- 3) maź stawowa — *synovia articularis*.

Chrząstka stawowa — *cartilago articularis* występuje na powierzchniach stawowych stykających się w stawie kości. Przyjmuje się, że występuje ona na kości jedynie na takiej przestrzeni na jakiej stykają się one w czasie maksymalnego ruchu. W większości wypadków chrząstka stawowa zbudowana jest z chrząstki szklistej, a wyjątkowo tylko z chrząstki włóknistej (np. w stawie zuchwowym). U osobników młodych chrząstka stawowa posiada białoniebieskie zabarwienie, które u starszych staje się żółtoszare. Cechą charakterystyczną dla chrząstki stawowej jest brak ochrzęstnej i dlatego być może nie regeneruje ona. Na przekroju poprzecznym chrząstki stawowej wyróżnić można 3 warstwy. Warstwa powierzchowna zbudowana jest z włókien klejodajnych biegnących równolegle do jej powierzchni, po czym po dłuższym lub krótszym przebiegu zaginają się one łukowato do środka chrząstki stawowej, przenikają przez warstwę środkową i głęboką i przytwierdzają się aż do kości. Końcem przeciwnym włókna klejodajne kierują się do krawędzi chrząstki stawowej, a następnie przechodzą w okostną, gdzie po krótkim przebiegu wnikają do istoty zbitnej kości, jako włókna Sharpeya. Tego rodzaju przebieg włókien klejodajnych posiada duże znaczenie czynnościowe, a mianowicie przy ucisku chrząstka stawowa ulega ściśnieniu i rozciągnięciu, a po ustaniu działania ucisku powraca samoczynnie do położenia pierwotnego. Warstwa środkowa chrząstki stawowej jest najgrubsza i składa się z kulistych komórek chrząstkowych rozprószonych lub ułożonych w małe

grupy. Wreszcie warstwa głęboka jest również utworzona z kulistych komórek chrząstkowych, ale ułożonych już w rzędy pionowe.

Grubość chrząstki stawowej nie jest wielkością stałą gatunkowo i zależy od wielkości ucisku, ruchomości stawu, wieku, płci, rasy itd. I tak np. w/g Martina grubość jej wynosi od 0,2 do 3,5 mm. Rozmieszczenie grubości chrząstki stawowej zależy również od ukształtowania samych powierzchni stawowych. W zagłębieniach stawowych chrząstka stawowa jest naogół grubsza niż na wyniosłościach. Natomiast w samych zagłębieniach stawowych części najbardziej wgłębione posiadają grubszą chrząstkę, niż części obwodowe. Na wyniosłościach, najgrubsza chrząstka stawowa znajduje się w częściach pośrodkowych, a najcieńsza na ich obwodzie. U kopytowców (koń, bydło) spotyka się często na środku, względnie na obwodzie powierzchni chrząstki stawowej różnego rodzaju ubytki, które nazywa się wcięciami, albo też dołkami maziowymi (*incisurae et fosae synoviales*). Znaczenie tych wcięć i dołków maziowych nie jest jeszcze poznane. Przypuszcza się jedynie, że stanowią one pomieszczenie dla mazi w czasie zmniejszania się objętości stawowej. Również przyczyna ich powstania nie jest wyjaśniona. Zaobserwowano, że twory te nie występują u płodów, natomiast spotyka się je w pierwszych tygodniach życia pozamacicznego.

Torebka stawowa — *capsula articularis* — łączy krawędzie powierzchni stawowych zestawiających się w danym stawie kości. Swą powierzchnią wewnętrzną ogranicza ona jamę stawową, która przy życiu jest wypełniona mazią stawową. Na przekroju torebki stawowej można wyróżnić w niej dwie warstwy: warstwę włóknistą i warstwę maziową.

Warstwa włóknista — (synonimy: torebka zewnętrzna, torebka włóknista, warstwa zewnętrzna) zbudowana jest z włókien klejodajnych, włókien elastycznych, oraz z komórek tkanki łącznej. Przebieg włókien tej warstwy, jest różnokierunkowy a ich grubość jest również niejednakowa, w wyniku czego grubość samej torebki stawowej osiąga różny stopień. Naogół obserwuje się że warstwa włóknista w stawach o dużej ruchomości jest cieńsza i luźniejsza, niż w stawach o małej ruchomości.

Zarówno włókna klejodajne jak i elastyczne warstwy włóknistej rozpoczynają się i kończą bez wyraźnej granicy w warstwie włóknistej okostnej w niewielkim oddaleniu od krawędzi chrząstki stawowej. Naogół cała jama stawowa jest okryta zarówno warstwą włóknistą, jak i warstwą maziową. Spotyka się jednak w torebce stawowej takie miejsca, w których, jak podaje Fick, brak jest warstwy włóknistej, lub jest ona bardzo cienka. Miejsca te nazywa on „punktami słabymi torebki stawowej“, poprzez które wydostaje się zwykle warstwa maziowa tworząc różnego rodzaju uchyłki i uwypuklenia. Gosselein uważa uwypuklenia te za punkty wyjścia dla powstawania kaletek maziowych i pochewek ścięgnowych. Za słusznością poglądu tego autora przemawiała by identyczna budowa wspomnianych kaletek i pochewek z budową torebek stawowych, oraz ich częste komunikowanie się z sąsiadującymi stawami.

Warstwa maziowa — *stratum synoviale* — (synonimy: błona maziowa, warstwa wewnętrzna, torebka wewnętrzna) okrywa od strony wewnętrznej nie tylko warstwę włóknistą, ale nakłada się również na końce kości i na te części chrząstek stawowych i łąkotek śródstawowych, które nie są narażone na ciągłe ocieranie i ucisk. Jej część zewnętrzna, zbudowana z tkanki łącznej luźnej oraz z naczyń krwionośnych i limfatycznych, bywa nazywana przez niektórych autorów warstwą podmaziową. Zapatrywania na jej budowę i znaczenie ulegały licznym zmianom. Początkowo uważano ją za śluzówkę, następnie za nabłonek, nawet za śródbłonek. Ostatnio przyjmuje się (Hammer, Brunii.), że warstwa maziowa jest przekształconą częścią warstwy włóknistej. Ponieważ warstwa maziowa odgrywa najważniejszą rolę zarówno w fizjologii, jak i patologii stawów dlatego postaram się nieco szczegółowiej opisać jej budowę i znaczenie.

Głównymi składnikami warstwy maziowej są komórki maziowe. Komórki te utożsamiano często z fibroblastami, do których są one podobne pod względem budowy. Typowe komórki maziowe są nieco spłaszczone, kształtu gwiazdkowatego, wielkości 11 do 17 $\mu$  o jednym kulistym, lub owalnym jądrze. Komórki te układała się przeważnie w jedną warstwę, ale nie jest to reguła, bo często spotyka się 2, 3, a nawet więcej warstw. W wypadku wielowarstwowej budowy warstwy maziowej komórki leżące w jej pokładach głębszych przybierają kształt bardziej wydłużony i są cieńsze. Według Daviesa głównym zadaniem komórek maziowych jest:

- 1) produkcja mucyny maziowej,
- 2) produkcja jakiegoś bliżej niezbadanego enzymu proteolitycznego rozkładającego stracone białko,
- 3) usuwanie ciał obcych z jamy stawowej do tkanek głębiej położonych (np. wychwytyują one haemosyderynę pojawiającą się w jamie stawowej podczas przekrwienia warstwy maziowej) i
- 4) rozpuszczenie i wchłonięcie włóknika z jamy stawowej.

(Jak podaje Davies włóknik normalnie nie występuje w jamie stawowej natomiast często występuje on tam w stanach zapalnych. Interesującym jest pod tym względem obraz, jaki obserwuje się w stawach śródstopowo-palcowych u bydła, po wprowadzeniu im szczepionki *vole bacillus*. Mianowicie po 3 tygodniach od wprowadzenia im tej szczepionki pojawiają się u tych zwierząt obok objawów klinicznych ogólnych (gorączka, przyspieszona akcja serca itd.) silne obrzęki wspomnianych stawów. Warstwa maziowa tych stawów staje się obrzękła i przekrwiona. Zwiększa się ilość komórek maziowych i płynu maziowego. W płynie maziowym znajduje się dużo włóknika, którego nitki odkładają się na powierzchni warstwy maziowej. Po tygodniu następuje powrót do zdrowia, a warstwa maziowa przybiera poprzedni wygląd. Komórki maziowe powracają do stanu prawidłowej czynności i wyglądu, a znajdujący się na nich włóknik znika. Wyżej wspomniany autor przypuszcza, że włóknik ten został rozpuszczony i wchłonięty właśnie przez komórki warstwy maziowej.).

Prócz typowych komórek maziowych spotykano jeszcze w warstwie maziowej komórki tłuszczowe, chrząst-

kowe, leukocyty, komórki wędrujące i tuczne z ziarnistościami bazofilnymi. Kuhn i Wetherd zwrócili uwagę na elementy układu siateczkowo-śródbłonkowego (u.s.s.) warstwy maziowej.

W stanach zapalnych stawu ilość elementów komórkowych tego układu ulega silnemu zwiększeniu. Przypuszcza się, że elementy komórkowe u.s.s. nie tylko lokalizują pewne zakażenia bakteryjne i niszczą ich toksyny, ale przyczyniają się do usuwania metabolitów. Na podstawie tego przypuszczenia przytacza się, że w przebiegu chryzoterapii złoto gromadzi się w dużej ilości w u.s.s. warstwy maziowej torebki stawowej.

Oprócz elementów komórkowych, warstwa maziowa posiada jeszcze liczne włókna klejodajne i elastyczne, naczynia krwionośne, limfatyczne i włókna nerwowe.

Włókna klejodajne warstwy maziowej są delikatniejsze i posiadają bardziej regularny przebieg w warstwie maziowej, niż w warstwie włóknistej. Mimo że włókna te posiadają największe znaczenie w patologii schorzeń stawowych, to jednak dotychczas niewiele wiemy o ich rozwoju i zachowaniu się. Również dokładniejszego zbadania wymagają włókna elastyczne warstwy maziowej. W chwili obecnej panuje przypuszczenie, że włókna te chronią warstwę maziową i jej fałdy przed zmiażdżeniem w czasie ruchów zachodzących w stawie.

Naczynia krwionośne warstwy maziowej występują w tkance łącznej luźnej graniczącej z warstwą włóknistą. Tu tworzą one liczne anastomozy i spłoty otaczające cały staw. Drobne naczynia krwionośne oddzielone są od jamy stawowej jedynie przez cienki pokład komórek warstwy maziowej. Szczególnie duże zagęszczenie naczyń włosowatych spotyka się dookoła krawędzi chrząstek stawowych, gdzie tworzą one krąg naczyńniowy — *circulus vasculosus*. Od kręgu tego odchodzą wypustki odżywiające obwodowe części beznacyniowej chrząstki stawowej, a nawet poszczególne naczynia mają anastomozować z naczyniami istoty gąbczastej kości. Części pośrodkowe chrząstki stawowej są odżywiane przez płyn maziowy. Naczyniom warstwy maziowej przypisuje się obok odżywiania samej warstwy maziowej i tworów które ona otacza (np. *lig. teres femoris*), również zdolność odprowadzania wchłoniętych z jamy stawowej rozтворów i cząstek koloidowych.

Naczynia limfatyczne warstwy maziowej mają tworzyć również liczne spłoty w jej częściach powierzchniowych. Według Bauma i Bruna drobne naczynia limfatyczne mają komunikować się za pośrednictwem szczelin ze światłem jamy stawowej. Badania nad powyższym wspomnianym połączeniem nie są dotychczas szerzej rozpracowane, jednakże mogą mieć w przyszłości duże znaczenie dla patologii i terapii schorzeń stawowych.

Odnosnie zakończeń nerwowych i samego unerwienia warstwy maziowej, spotyka się w literaturze wiele sprzecznych poglądów. Jedni opisują w tej warstwie sieci nerwowe, a nawet specjalne zakończenia nerwowe, jak na przykład ciątka czuciowe Krausego i Pacciniego (Poplewski, Brunii.) Inni natomiast zaprzeczają ich istnieniu (Davies, Gardner) twierdząc, że w warstwie maziowej obecne są jedynie włókna nerwowe towarzyszące naczyniom

krwionośnym. Odnośnie kwestii dotyczącej odbierania uczucia bólu, dotyku i ciśnienia przeprowadził D a v i e s ciekawe badanie na pacjencie z podostрым zapaleniem stawu. Zarówno dotykanie jak i nakłuwanie igłami warstwy maziowej stawu nie wykazywało żadnej reakcji. Dopiero silne pociąganie za warstwę maziową wywoływało lekki ból, który był przez pacjenta źle lokalizowany. Według autora lokalizacja tego uczucia mogła przebiegać za pośrednictwem zakończeń nerwowych, znajdujących się w sąsiedztwie więzadeł stawowych, lub w ich pobliżu. Przypuszcza on również, że gałązki układu nerwowego autonomicznego, przebiegające wzdłuż naczyń krwionośnych, mogą również przenosić te uczucia.

Po tym krótkim przeglądzie budowy warstwy maziowej torebki stawowej zwrócimy uwagę na jej wytwory, do których zalicza się fałdy maziowe, fałdy tłuszczowe i kosmki maziowe. Dwa pierwsze twory powstają na skutek nagromadzenia się większej ilości drobnych naczyń krwionośnych (fałdy maziowe), względnie tkanki tłuszczowej (fałdy tłuszczowe) w tkance łącznej leżącej tuż pod warstwą maziową. Fałdy te wypełniają wolne przestrzenie powstałe w wyniku zmiany ciśnienia śródstawowego, oraz wpływają na dystrybucję płynu maziowego i na zwilżenie nim powierzchni stawowych.

Oprócz wspomnianych fałdów maziowych i tłuszczowych, występują jeszcze w jamie stawowej niektórych esaków nitkowate względnie tasiemkowate twory, odchodzące od warstwy maziowej i kończące się wolno w jamie stawowej, albo przytwierdzające się do ścian. Twory te powstają pod wpływem stanów zapalnych warstwy maziowej. Spotykane czasem w jamie stawowej twory chrząstkowe lub kostne są tworami patologicznymi, powstałymi w wyniku stanów zapalnych i zwyrodnienia bądź to warstwy maziowej bądź jej kosmków maziowych i noszą nazwę myszek stawowych (*mures articulares*).

Kosmki maziowe — *villi synoviales* — występują na całej powierzchni wewnętrznej warstwy maziowej i jej fałdów nadając jej wygląd aksamitu o zabarwieniu czerwonym. Ilość ich ulega dużym wahaniom w zależności od gatunku zwierzęcia, wieku i stanu. I tak na przykład w stanach zapalnych stawu i u osobników starszych jest ich więcej, niż w stawach osobników zdrowych i młodych. Zadanie kosmków maziowych polega:

- 1) na powiększeniu powierzchni warstwy maziowej,
- 2) na rozpuszczaniu, wychwytywaniu i usuwaniu produktów przemiany materii,
- 3) na ochronie przed wtargnięciem obcego białka, lub innego obcego ciała do jamy stawowej,
- 4) na regulacji ilości płynu stawowego i
- 5) na produkcji płynu maziowego.

Maż stawa w a — *synovia articularis* — jest płynem śliskim o konsystencji zagęszczonej i ciągliwej. U osobników młodych płyn ten jest klarowny i prawie bezbarwny, natomiast u osobników starszych przybiera on żółtawe zabarwienie. Od innych płynów ustroju różni się występowaniem mucyny i białka. W stanach fizjologicznych stawów ilość mazi stawowej jest stosunkowo niewielka, przy czym osobniki prowadzące bardziej ruchliwy tryb życia posiadają jej wię-

cej, od jednostek pędzących tryb życia spokojniejszy. Również zaobserwowano, że w czasie spoczynku osobnika ilość płynu stawowego jest większa, niż w czasie pracy, którą to różnicę tłumaczy się wzmożoną resorbacją warstwy maziowej. W stanach zapalnych torebki stawowej gromadzi się w jamie stawowej duża ilość płynu maziowego, na skutek czego torebka stawowa ulega powiększeniu i napięciu. Pod wpływem zwiększonego ciśnienia wewnątrzstawowego torebka stawowa tworzy w swych najniższych miejscach znaczne wypuklenia, które potocznie nazywa się „opojami“.

Pochodzenie mazi stawowej nie jest dotychczas definitywnie ustalone. Według starych poglądów (B o c h e n e k i i.), ma być ona produkowana przez warstwę maziową. Nowsze badania (Z i m m e r m a n) wykazały, że pochodzi ona w głównej mierze z przesączu krwi, a ponadto z materiału pozostałego z upłynięcia warstwy pośrodkowej wstawki międzykostnej, oraz z materiału powstałego w wyniku ocierania się chrząstek stawowych.

Również odnośnie znaczenia mazi stawowej dla organizmu poczyniono ostatnio szereg badań. Dawniej sądzono, że ma ona jedynie zwilżać chrząstki stawowe, a tym samym zmniejszać tarcie jakiemu podlegają one w czasie ruchu. Ostatnie badania D a v i e s a wykazały jednak, że maż stawowa obok znaczenia przypisywanego jej dotychczas, posiada też wiele innych, jak na przykład znaczenie odżywcze, znaczenie antyenzymatyczne, i znaczenie spajające dla otaczających ją elementów. Ponadto przyczynia się ona do utrzymania stałego pH, które w stawach ma wynosić od 7,5 do 7,7. Normalnie chrząstki stawowe sąsiadujących kości stykają się ze sobą, a maż stawowa przylega zarówno do jednej chrząstki stawowej jak i do drugiej. Pod wpływem silnego obciążenia (np. u człowieka w stawie śródrečno palcowym obciążenie to musi wynosić 7 kg) następuje oddalenie końców kości i rozdzielenie płynu maziowego na dwie warstwy ułożone jedna nad drugą. Zjawisku temu towarzyszy trzaek, który da się powtórzyć dopiero po 20 minutach.

Oprócz wymienionych powyżej 3 stałych składników stawu, tj chrząstki stawowej, torebki stawowej i mazi stawowej, występują czasem w stawach takie twory jak:

- chrząstki śródstawowe,
- obrąbki ponadpanewkowe,
- więzadła stawowe i
- kaletki maziowe i pochewki ścięgnowe.

Chrząstki śródstawowe — *cartilagine interarticulares* — zbudowane są z chrząstki włóknistej i dzielą jamę stawową na dwie jamy.

Obrąbki ponadpanewkowe — *labra glenoidalia* — są zbudowane również z chrząstki włóknistej i mają za zadanie powiększyć powierzchnię stawową niektórych kości.

Kaletki maziowe — *bursae synoviales* — i pochewki ścięgnowe — *vaginae synoviales tendineae* — tylko w tym wypadku należy rozpatrywać łącznie ze stawami, o ile stanowią zachyłki jamy stawowej.

Więzadła stawowe — *ligamenta articularia* — są naogół grubymi tworami tkanki łącznej włóknistej. Rozpoczynają się i kończą w warstwie włóknistej okostnej, a wg S l i j p e r a pojedynczymi włóknami

wnikają nawet do substancji zbitnej kości, gdzie otaczając poszczególne osteony, przyczyniają się do silniejszego ich połączenia z kością. Jednak w wypadku nadmiernego obciążenia stawu następuje ich przerwanie, lub oderwanie wraz z kawałkiem kości. Oprócz łączenia sąsiadujących kości więzadła stawowe przyczyniają się do ograniczenia zbędnych ruchów, wzmocnienia torebki stawowej, oraz służą za miejsca przyczepu dla mięśni powięzi i innych więzadeł.

Ważną rolę w utrzymaniu kości w stawie odgrywają również mięśnie, powięź, skóra, przyleganie wilgotnych powierzchni, oraz ciśnienie atmosferyczne. Tkanka łączna luźna otaczająca w dużej ilości stawy przyczynia się do ułatwienia ruchomości stawu, jego ochrony i odżywiania. Tkanka ta pod wpływem uderzeń ulega często stanom zapalnym (*periartthritis*), które z kolei przenoszą się na sam staw. W tkance łącznej okołostawowej spotyka się złogi tkanki tłuszczowej, które dochodzą często do znacznych rozmiarów, np. w stawie kolanowym świni. Złogi te występują nawet u zwierząt przez dłuższy czas głodzonych i mają za zadanie nie tylko ochraniać naczynia i nerwy przebiegające w pobliżu stawu, lecz także wpływają one na regulację ciepłoty stawu i chronią go przed czynnikami mechanicznymi.

#### Podział stawów

Podziałów stawów w piśmiennictwie anatomicznym spotyka się dużo i tak dzieli się stawy na stawy proste (*art. simplex*), w skład których wchodzi po dwie kości i na stawy złożone (*art. compositus*), w skład których wchodzi więcej niż 2 kości. Przy sposobności pragnę nadmienić że w/g Klimowa i Akajewskiego o udziale trzyczek nie wpływa na podział stawów, natomiast obecność chrząstek śródstawowych wpływa na podział stawów. Zarówno stawy proste jak i złożone dzieli się następnie w zależności od ukształtowania powierzchni stawów (klasyfikacja anatomiczna), oraz w zależności od rodzaju ruchu zachodzącego w danym stawie (klasyfikacja fizjologiczna). W klasyfikacji anatomicznej wyróżnia się stawy: kuliste, walcowate, ślizgowe, ślimakowate, elipsoidalne, obro-

towe i płaskie. W klasyfikacji fizjologicznej wyróżnia się stawy: o ruchomości 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, i 3<sup>o</sup>. Niektórzy anatomicznie dzielą stawy w zależności od ilości osi wyróżniając stawy jednoosiowe, dwuosiowe, wieloosiowe. Klimow wyróżnia ponadto stawy typu kombinowanego i ślizgowego.

#### Stawy rzekome

Na zakończenie niniejszego referatu pragnę wspomnieć kilka słów o tak zwanych stawach rzekomych — *pseudarthroses* — Stawy te normalnie nie występują w organizmie. Dopiero po złamaniu kości, w wypadku ciągłego poruszania się złamanych odcinków, kostnina pierwotna (*callus primarius*) nie przekształca się w kościocześć, lecz tworzy połączenie jamowe, które pod względem budowy anatomicznej przypomina stawy. Przykłady tworzenia się stawów rzekomych w organizmie żywym, spotykane są w praktyce dosyć często i są uważane przez chirurgów za zjawisko niepożądane. Ja osobiście obserwowałam stawy rzekome u 5-cio letniego kossia na 8 i 9 żebrze, oraz u 5-cio letniej świni na kości udowej. U tej ostatniej złamanie nastąpiło w wieku 7 miesięcy, a po 3 miesiącach kulawizna niemal ustąpiła, wykazując jedynie lekkie ruchy obrotowe w okolicy kości udowej. Na sekcji stwierdziłem, że w miejscu złamania wytworzył się staw rzekomy typu kulistego, przy czym zgodnie z prawem Ficka na końcu bliższym złamanej kości wytworzyła się panewka, a na końcu dalszym główka. Panewka stawowa posiadała kształt okrągły i składała się w 1/3 jej powierzchni pośrodkowej z tkanki kostnej, a w 2/3 obwodowych z tkanki chrząstkowej. Główka była mniejsza od panewki i okrywała ją całkowicie chrząstka hyalinowa, o grubości około 5 mm. Torebka stawowa składała się z części włóknistej i z części maziowej. Wewnątrz torebki stawowej znajdowało się około 6 cm<sup>3</sup> mazi stawowej, o kolorze jasno słomkowym.

Tworzenie się stawów rzekomych jest dowodem, że w życiu pozamacicznym mogą wytwarzać się w pewnych warunkach stawy przy czym ich stadia rozwojowe przypominają z grubsza stadia rozwojowe stawów w okresie embrionalnym.

## CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

KAZIMIERZ MAREK

Wrocław

### Ważniejsze choroby występujące u młodych ptaków

W okresie wiosennym i wczesnego lata u wylęźnego drobiu pojawiają się różne schorzenia często na tle zakaźnym i pasożytniczym oraz wielokrotnie na tle nieswoistym, z powodu błędów hodowlanych, żywieniowych, pomieszczeniowych i dotyczących techniki lęgu. Częstokroć ustalenie przyczyny choroby u tych ptaków nasuwa poważne trudności, nie zawsze bowiem znajduje się charakterystyczne objawy kliniczne albo zmiany anatomiczno-patologiczne, względnie stwierdza się zarazki chorobotwórcze. Rozpoznanie choroby ułatwia wszechstronne i dokładne podej-

ście do sprawy. Należy uwzględnić warunki w jakich młode ptaki żyją, skład karmy i zestawień z dostrzegalnymi objawami chorobowymi. Częstokroć należy jeszcze sięgnąć do kondycji niosek, ich żywienia przed lęgami oraz techniki lęgów. Na takiej szerokiej platformie podjęte poszukiwania za przyczyną choroby w przeważnie pozwalają na ustalenie jednostki chorobowej. Poniżej przedstawię kilka często występujących chorób młodych ptaków.

Zapalenie pępowiny. Ta choroba wysuwa się na czoło schorzeń piskląt w wielkich wycho-