

A madarak szárnyközépcsontjának — os metacarpi — morfológiája.

Irta

DR. LAMBRECHT KÁLMÁN.

Öt szövegközti képpel és 1 táblával.

A madarak vázrendszerének gazdag irodalma úgy a csontváz egyes tájaira, mint különösen az egyes rendek, családok, fajok stb. csontvázára vonatkozó ismereteinket lényegesen tisztázta. Eltekintve az egyes rendeket és más szisztematikai egységeket osteológiailag comparative feldolgozó monografiáktól, a vázrendszer egyes tájairól és részeiről is összehasonlító tanulmányok egész sora szól.

Legbehatóbban a *vállöv.* a szegycsont és felkarsont vannak tanulmányozva. Mesteri monografusuk M. FÜRBRINGER (1888, 1900). a kinek csak két nagy összefoglaló és a madárostéológiában korszakot alkotó művét kell megemlítenem, hogy fel legyenek mentve a vázrendszer ezen táját tanulmányozó számos autor felsorolása alól.

A *koponya* morfológiáját HÉRISSANT (1748), WALSER (1848), HUXLEY (1867), v. KLEIN (1868), MAGNUS (1870), NILLSON (1877), PARKER W. K. és BETTANY G. T. (1879), SUSCHKIN (1899) a nappali ragadozókon; az *állkapesi készüléket* AEBY (1873), a *négyszögcsontot* (os quadratum) PLATNER (1839) és WALKER (1888) a *hyobranchialis készüléket* összefoglalólag GAUPP (1904) dolgozták fel összehasonlító alapon és monografikusan.

A *villacsont* — a melyet FÜRBRINGER is figyelembe vett — morfológiáit WEITZEL (1865) és BONDORFF (1870). — A *csigolyákat* GIEBEL (1866) dolgozta fel, tájak szerinti elkülönülésüket GARBOWSKI (1895) világította meg figyelemreméltó dolgozatában. A madárbordák *kard-szerű nyúlványát* (processus uncinnatus) a Reptiliákkal összehasonlítva BEHRENS (1880) vizsgálta. A *medenczövet* és medenczét GEGENBAUR (1871), QUENNERSTEDT (1872), fejlődését BUNGE (1880) és MEHNERT (1888) tanulmányozták.

A *végtagokat* és fejlődésüket — úgy a mellsőt, mint a hátsót — GEGENBAUR (1864), ROSENBERG (1873), MORSE (1871, 1874), PARKER W. K. (1891) és NASSONOW (1896), a hátsó végtagot KESSLER (1839), JOHNSON (1883) és BAUR (1885), a mellsőt LEIGHTON (1894) és NORSA (1895) tanulmányozták.

Morphologie des Mittelhandknochens — Os metacarpi — der Vögel.

Von

DR. KOLOMAN LAMBRECHT.

Mit fünf Textabbildungen und 1 Tafel.

Die Literatur der Osteologie der Vögel ist heutzutage schon ziemlich reich. Nicht nur Monographien einzelner Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten behandeln die osteologischen Charaktere, sondern wir haben auch viele tüchtige Abhandlungen, ja sogar grosse Werke, welche einzelne Skelett-Teile und Regionen im allgemeinen behandeln.

Beispielsweise seien nur folgende erwähnt:

Am eingehendsten wurde der *Brustschulterapparat* (Schultergürtel, Brustbein und Oberarmknochen) untersucht. Und wenn ich nur PROF. MAX FÜRBRINGERS beide epochemachenden Meisterwerke nenne (1888, 1900), so bin ich schon der Pflicht enthoben, die lange Reihe derjenigen Autoren, welche diese Region untersuchten, anzuführen.

Die Morphologie des *Schädels* wurde von HÉRISSANT (1748), WALSER (1848), HUXLEY (1867), v. KLEIN (1868), MAGNUS (1870), NILLSON (1877), W. K. PARKER und BETTANY (1879), neuestens die der Tagraubvögel von SUSCHKIN (1899), das *Kiefergerüst* von AEBY (1873), das *Quadratbein* von PLATNER (1839) und WALKER (1888), das *Hyobranchialskelet* zusammenfassend von GAUPP (1904) studiert.

Das *Gabelbein*, welches PROF. MAX FÜRBRINGER in seinen beiden Hauptwerken auch behandelt, wurde ausserdem noch von WEITZEL (1865) und BONDORFF (1870) untersucht. Die *Wirbelsäule* studierte GIEBEL (1866), ihre regionale Einteilung GARBOWSKI (1895). Den *Processus uncinnatus* der Rippen — im Vergleich mit dem der Reptilien — bearbeitete BEHRENS (1880), den *Beckengürtel* GEGENBAUR (1871), QUENNERSTEDT (1872), seine Entwicklung BUNGE (1880) und MEHNERT (1888).

Die *Extremitäten* wurden von GEGENBAUR (1864), ROSENBERG (1873), MORSE (1871, 1874), W. K. PARKER (1891) und NASSONOW (1896); die *hintere* von KESSLER (1839), JOHNSON (1883) und BAUR (1885), die *vordere* von LEIGHTON (1894) und NORSA (1896) untersucht.

Rendkívül becses adatokat szolgáltatottak a mellső végtag fejlődéstani és morfológiai ismeretéhez ZEHNTNER (1890), PARKER W. K. (1891), BURI (1900), HILLEL (1905) és SIEGLBAUER (1911).

A mellső végtag embriológiai és morfológiai irodalmának tanulmányozása közben feltűnt nekem, hogy a felkarcsont (humerus) kivételével, a madárszárny többi csontjai, főleg azonban a rendkívül tipikus szárnyközépcsont — os metacarpi — *morfologiailag* alig vették figyelembe, *comparativ osteologiai* vizsgálatnak pedig egyáltalában nem vettek alája.

Ez a körülmény indított arra, hogy a m. kir. ornithológiai központ összehasonlító madárcsontgyűjteményében meglévő szárnyközépcsontokat *morfologiailag* tanulmányozzam.

A gyűjteményből hiányzó fajok, családok és rendek metacarpusát — tanulmányom lehető teljessége érdekében — az egyes szerzők adatai alapján jellemeztem.

*

A szárnyközépcsont — metacarpus — és csüd — tarsometatarsus — a madarak vázrendszerének legtipikusabb csontjai a mellcsont — sternum — mellett. Mindkét csont igen komplikált alkotású, a mennyiben nem egységes tagjai a vázrendszernek, hanem sok apróbb csontból forradnak össze.

A szárnyközépcsontot — os metacarpi — kifejlett állapotában *morfologiailag* csak úgy érthetjük meg, ha figyelembe vesszük fejlődéstani alakulását.

A mellső végtag — a halak kivételével — az összes gerinceseknél négy tájra különül el: 1. felkar (humerus), 2. alkar (ulna, radius), 3. kéztő (carpus), 4. kéz (manns). A kéz maga két részből áll: a kéztőcsontokból (metacarpalia) és ujjakból (digiti).

A kéztő alaptypusa WIEDERSHEIM szerint a következő: egy-két os centrale körül helyezkednek el a kéztő csontjai két sorban; a proximalis sor három, a distalis négy-hat csontcskából áll. Proximalis elemek a ra-

Äusserst wertvolle Angaben über die Entwicklung und Morphologie der vorderen Extremität verdanken wir den Embryologen ZEHNTNER (1890), W. K. PARKER (1891), BURI (1900), HILLEL (1905) und SIEGLBAUER (1911).

Merkwürdigerweise wurden die Knochen der vorderen Extremität — ausgenommen den Oberarmknochen — *morphologisch* kaum studiert. Beide Knochen des Unterarms — Ulna und Radius — und der typisch ausgebildete Mittelhandknochen — Metacarpus — wurden, meines Wissens, bisher keiner *comparativ-osteologischen* Untersuchung unterworfen.

Aus diesem Grunde studierte ich die *morphologischen* Verhältnisse des Mittelhandknochens aller Vögel, welche in der noch ziemlich jungen *comparativen vogelosteologischen* Sammlung der Königlich Ungarischen Ornithologischen Zentrale mir zur Verfügung standen.

Wo es aber notwendig war, benützte ich auch einzelne Ordnungen, Familien, Genera und Arten behandelnde *osteologische Monographien*, besonders derjenigen Ordnungen etc., welche ich nicht zur Hand hatte.

*

Der Mittelhandknochen (Os metacarpi), der Lauf (Os tarsometatarsi) und das Brustbein (Os sterni) sind die typischsten Knochen des Vogelskelettes.

Beide erstgenannte — Mittelhandknochen und Lauf — sind kompliziert aufgebaut, da sie keine einheitlichen Teile des Skelettes sind, sondern aus mehreren kleinen Knöchelchen zusammengesetzt werden.

Das Os metacarpi kann man im erwachsenen Vogel *morphologisch* nur so verstehen, wenn man seine *embryologische* Entwicklung in Betracht zieht.

Die vordere Extremität besteht — ausgenommen die Fische — bei allen Wirbeltieren aus folgenden 4 Hauptabschnitten: Oberarm (Humerus), Unterarm oder Vorderarm (Ulna + Radius), Handwurzel (Carpus) und Hand (Manns). Die Hand selbst zerfällt in 2 Abschnitte: Metacarpalia und Phalangen.

Der Grundtypus der Handwurzel (Carpus) entsteht nach WIEDERSHEIM folgenderweise: „Um ein Os centrale, das auch doppelt vorhanden sein kann, liegt ein Kranz von weiteren Stücken, unter welchen man drei proxi-

diale, ulnare és intermedium; distalisak a carpale I—IV—VI.

A madarak mellső végtagjának és különösen szárnyközépcsontjának embriológiai és morfológiai kialakulására nézve a búvárok nézete különböző. Mindnyájan megegyeznek abban, hogy a kéztő proximalis sora a kifejlett madárnál két csontocskából áll, ezeknek eredetét azonban már különbözőképpen magyarázzák. A legújabb időkig úgy fogták fel a kérdést, hogy a két kéztőcsont — ulnare és radiale — mindegyike 2—2 csontocskából forrad össze, és pedig intermedium + ulnare és centrale + radiale. Legújabban azonban SIEGLBAUER megállapította, hogy az *intermedium a radiale*-val egyesül, a *centro-ulnare* visszafejldik és helyét a *pisiforme* foglalja el.

A distalis sor a madaraknál a kéz (manus) elemeivel együtt egységes csonttá forrad össze; az egyes elemek homológiája azonban még vitás. A MECKEL-GEGENBAUR-iskola szerint — a melyhez ROSENBERG, JEFFRIES, MILNE EDWARDS, PARKER W. K., ZEHNTNER, NASSONOW és mások csatlakoztak — a carpalis és metacarpalis elemek a madárnál a pentadactyl végtaghoz viszonyítva redukált számban fejlődnek ki; a redukció az ulnaris oldalon megy végbe, a hol két ujj vész el. A radialis oldal első ujja e szerint homolog a pentadactyl végtag hüvelykujjával.

Ezzel szemben az OWEN-iskola — LEIGHTON, NORSA, SIEGLBAUER és mások — a hüvelyt tartják redukálnak az ötödik ujjal együtt.

GEGENBAUR-iskolája e szerint 1., 2., 3. és rudimentär 4. carpaliaikat, mint bazális elemeket és I., II., III. és rudimentär IV. metacarpaliaikat, az OWEN-iskola pedig 2., 3., 4. és rudimentär 5. carpaliaikat, továbbá II., III., IV. és rudimentär V. metacarpaliaikat ismer el a madár mellső végtagján.

Bárhogyan dőljön is el a vita, tény az, hogy a kéztőcsontok distalis sora csak embrionális állapotban és fiatal korban van meg külön csontocskák alakjában; a kikeléstől számított 4—6 hetes korban összenőnek a kézközépcsontok (metacarpalia) proximalis végével.

A kézközépcsontok (metacarpalia) közül csak kettő fejlődik ki tekintélyes nagyságúvá, megnyúltan hengeres csonttá; egy kicsiny marad, ez a hüvelyt tartja; egy elsovad; a

male und 4—6 distale unterscheiden kann.“ Erstere sind das Radiale, Ulnare und Intermedium, letztere Carpalia (I—IV—VI).

Bezüglich der embryologischen Entwicklung und morphologischen Ausbildung des Vogelflügels gehen die Anschauungen der Autoren auseinander. Doch stimmen sie darin überein, dass die proximale Reihe der Handwurzel im erwachsenen Vogel aus zwei Knochen besteht, u. zw. aus dem Ulnare und Radiale. Beide entstehen aus zwei kleinen Knochen, das Ulnare aus dem Intermedium + Ulnare, das Radiale aus dem Centrale + Radiale. SIEGLBAUER stellte es neuerdings fest, dass im Gegenteil sich das *Intermedium mit dem Radiale* vereinigt, dass ferner das *Centro-Ulnare* rückgebildet wird und an seine Stelle das *Pisiforme* tritt.

Die distale Reihe vereinigt sich bei den Vögeln zu einem einheitlichen Knochen, die Homologie der einzelnen Elemente ist aber heutzutage noch strittig. Die MECKEL-GEGENBAURsche Schule, ROSENBERG, JEFFRIES, MILNE-EDWARDS, W. K. PARKER, ZEHNTNER, NASSONOW u. a. fassen die Frage so auf, dass die Reduktion auf der ulnaren Seite stattfindet, wo zwei Finger verschwinden. Der erste Finger der radialen Seite ist also homolog dem Daumen der pentadactylen Extremität.

Nach OWEN und seiner Schule, LEIGHTON, NORSA, SIEGLBAUER u. a. ist der Daumen rudimentär, er verschwindet ebenso wie der grosse Finger.

Die GEGENBAURsche Schule bezeichnet folglich 1., 2., 3. und ein rudimentäres 4. Carpal als basale Elemente und dem entsprechend I., II., III. und rudimentäres IV. Metacarpal; während die OWENSche Schule 2., 3., 4. und rudimentäres 5. Carpal und II., III., IV. und rudimentäres V. Metacarpal annimmt.

Wie immer auch der Streit entschieden wird, steht es fest, dass die distale Reihe der Handwurzelknochen nur im embryonalen Stadium und beim jungen Vogel aus abgesonderten Knöchelchen besteht, beim erwachsenen Vogel aber — schon im 4—6. Monate — mit den Metacarpal-Knochen wächst.

Von den 5. Metacarpal-Knochen der pentadactylen Extremität erreichen bei den Vögeln nur zwei eine bedeutende Länge, einer hält den Daumen, einer wird redu-

pentadaetyl végtagnak tehát négy eleme mutatható ki; az ötödik fel sem lép. A GEGENBAUR-iskolához tartozó ZEHNTNER szerint Mc. I tartja a hüvelyt, Me. II a szárnyközépcsont erősebb ága, Mc. III a gyengébb ág, Mc. IV Cypselusnál — a melynek fejlődését vizsgálta — a fejlődés 6—7 napján lép fel, de a 9—10 napon már nyoma sincs, míg a tyuknál egy hónapos korban is megtalálta, mint külön csontocskát. ZEHNTNER szerint tehát a Me. V nem is lép fel.

Ezzel szemben OWEN-iskolája és ennek legújabb képviselői, LEIGHTON és SIEGLBAUER szerint Mc. I nem lép fel, Me. II tartja a hüvelyt, Mc. III az erősebb ág, Mc. IV a gyengébb, és Me. V beleolvad a gyengébb ágba.

[PARKER W. K. régebbi nézetét, a mely szerint a madarak szárnyközépcsontján a három állandó metacarpalis elemen kívül három járulékos is fellép (*additional s. intercalary rays*) és a melyet TSCHAN (1889) is követett, még 1888-ban feladta. PARKER W. K. régi nézete szerint a redukció nem a végeken, hanem a középen ment végbe. Kritikáját I. ZEHNTNERÉL.]

A Me. III és Me. IV (SIEGLBAUER) distalis végükön összenőnek és két ízületi felülettel végződnek, a melyeken a 2. és 3. ujj izesülnek.

A szárnyközépcsont komplikált alakulatából — abból, hogy sok apró csontocskának összenövéséből alakul ki — következik, hogy a kifejlett metacarpus morfológiai terminológiája helyesen csak úgy állapítható meg, ha figyelembe vesszük az embriologia adatait is. Alább egy táblázat világítja meg, hogy az embrió szárnyközépcsontja elemeinek a kifejlett metacarpus mely részei felelnek meg. A táblázat tehát két fő oszlopsorból fog állani: az embriologiai és morfológiai terminologia adataiból. Az embriologiai terminológiát ZEHNTNER, LEIGHTON és SIEGLBAUER a morfológiát BERNSTEIN, MILNE-EDWARDS, SHUFELDT, PARKER W. K. és BURI szerint adom. A szerzők adatai közül a legmegfelelőbbeket *cursive* szedtem; ezeket a terminus technicusokat használok dolgozatomban további menetében.

ziert und der letzte bleibt rudimentär. GEGENBAUR und seine Schule, neuerdings ZEHNTNER bezeichnen den Daumen tragenden als Mc. I, den stärkeren Ast des Vogelmittelhändknochens als Mc. II, den schwächeren als Mc. III; Mc. IV tritt bei Cypselus in den 6—7. Tagen der embryonalen Entwicklung auf, verschwindet aber schon am 9—10. Tage. Beim Huhn fand ZEHNTNER das Mc. IV selbst noch 1 Monat nach dem Ausschlüpfen selbständig verknöchert. Mc. V entwickelt sich nicht.

OWENS Schule, LEIGHTON und SIEGLBAUER fassen es im Gegenteil folgenderweise auf: Mc. I entwickelt sich nicht. Mc. II. hält den Daumen, Mc. III ist der stärkere, Mc. IV der schwächere Ast; Mc. V verknöchert sich mit Mc. IV.

[Nach einer älteren Auffassung W. K. PARKERS gibt es in dem Vogelmittelhändknochen ausser den drei persistierenden Metacarpalien noch drei sogenannte *additional s. intercalary rays*. Laut dieser Auffassung findet die Reduktion nicht an den Rändern, sondern in der Mitte statt, was auch TSCHAN behauptet. Selbst W. K. PARKER gab aber diese seine Auffassung noch im Jahre 1888 auf. — Kritik siehe bei ZEHNTNER.]

Mc. III und Me. IV wachsen auf ihrem distalen Ende zusammen und enden in zwei Gelenkflächen, welche den 2. und 3. Finger halten.

Aus der komplizierten Entwicklung und Verknöcherung des Vogelmittelhändknochens folgt, dass seine morphologische Terminologie nur dann bestimmt werden kann, wenn man die embryologischen Verhältnisse in Betracht zieht. Aus der nachfolgenden Tabelle wird es ersichtlich, wie die embryologischen Elemente den morphologischen Teilen entsprechen. Die Tabelle besteht aus zwei Hälften: eine enthält die embryologische, die zweite die morphologische Terminologie. Erstere enthält die Angaben von ZEHNTNER, LEIGHTON und SIEGLBAUER, letztere dieselben von BERNSTEIN, MILNE EDWARDS, SHUFELDT, W. K. PARKER und BURI.

Cursive sind diejenige morphologische Termini technici gesetzt, welche ich in meiner nachfolgenden Beschreibung benütze.

A teljesen kifejlett madár szárnyközépcsontja — os metacarpí — négy carpalis és négy metacarpalis csontocska összenövéséből kialakuló egységes csont. A négy carpalis csontocska, a melyek a kéztő (carpus) distalis sorához tartoznak, ZEHNTNER szerint $c 1 + 2$ és $c 3 + 4$, SIEGLBAUER szerint $c 2 + 3$ és $c 4 + 5$. A négy metacarpalis csont a kéz (manus) proximalis elemeit képviselik és ezek ZEHNTNER szerint Mc. I, II, III, IV; SIEGLBAUER szerint Mc. II, III, IV, V. (A ZEHNTNER-féle Mc. IV, illetve a SIEGLBAUER-féle Mc. V beleolvadnak a szárnyközépcsont gyengébb ágába.)

Alább következő morfológiai leírásomban a metacarpust mindig olyan helyzetben tartom, hogy proximalis végének bunkószerű megvastagodása alul, a megnyúlt két ág felfelé áll. A madárszárnyközépcsont proximalis bunkószerű megvastagodása a négy carpalis elem és a hüvelykujjat tartó metacarpalis csont (*tuberositas metacarpí II* SIEGLBAUER) összenövéséből keletkezik. A proximalis bunkóból két hengeresen vagy léczszerűen megnyúlt ág indul ki; az erősebbik, hengeres vagy háromoldalú az *orsócsonti ág* (Mc. III SIEGLBAUER), a gyengébb, lapos, léczalakú ág a *síngesonti ág* (Mc. IV SIEGLBAUER). A két ág a szárnyközépcsont distalis végén egymásfelé hajolva, összenő; az összenövés terét, a melynek relatív szélessége és magassága az egyes szisztematikai egységekre jellemző, *boltozat* (*fornix metacarpí*) néven írom le. A boltozat fölött két, az ujjakat tartó, ízületi felület nyúlik ki, a nagyobbik felületű az *orsócsonti ág ízületi nyúlványa* (*tuberculum radiale distale metacarpí* BURI), a kisebbik a *síngesonti-ág ízületi nyúlványa* (*tuberculum ulnare distale metacarpí* BURI).

Az *orsó-* és *síngesonti ág* között az egyes rendekre, családokra stb. jellemző, tojásdad, elliptikus, lándzsa stb. alakú *szárnyközépcsonti rés* (*fissura metacarpí* BERNSTEIN) marad, a mely vagy egynyílású, vagy kétnyílású. Az *orsócsonti ág*nak ulnaris oldaláról, ott, a hol a két ág a proximalis bunkó fölött kettéágazik, kisebb-nagyobb dudor, fogalakú nyúlvány vagy a *szárnyközépcsonti rést* teljesen áthidaló — morfológiailag rendkívül jellemző — csonthid nyúlik a *síngesonti ág* felé; ez az *izomnyúlvány* (*tuberositas muscularis* BERNSTEIN) határozza meg a *szárnyközépcsonti rés*

Das ausgebildete Os metacarpí der Vögel ist ein aus 4 carpalen und 4 metacarpalen Elementen verschmolzener einheitlicher Knochen. Die 4 carpalen Elemente, die der distalen Reihe des Carpus angehören, sind nach ZEHNTNER $c 1 + 2$ und $c 3 + 4$ nach SIEGLBAUER $c 2 + 3$ und $c 4 + 5$. Die Metacarpalknochen, die Elemente des Manus, sind Mc. I—IV (ZEHNTNER) resp. Mc. II—V (SIEGLBAUER). ZEHNTNERS Mc. IV, resp. SIEGLBAUERS Mc. V verschmilzt in das Mc. III, resp. Me. IV.

In normaler Lage betrachtet, ist das proximale Ende des Os metacarpí kolbenförmig. Der Kolben entsteht aus der Verknöcherung der carpalen Elemente und des ersten radialen Metacarpalknochens, welcher den Daumen trägt. (ZEHNTNER Me. I; SIEGLBAUER Tuberositas metacarpí II). Aus dem proximalen Kolben gehen zwei lange Äste aus, der stärkere ist cylindrisch oder 3—4kantig, SIEGLBAUERS Mc. III, resp. ZEHNTNERS Me. II; der schwächere ist plattgedrückt, distalwärts schmaler, SIEGLBAUERS Mc. IV., ZEHNTNERS Me. III. Ersterer kann auch als *radialer*, letzterer als *ulnarer Ast* bezeichnet werden. Beide Äste verwachsen an ihrem distalen Ende, die Stelle des Verwachsens nenne ich — da ihre Breite und Höhe in einigen Ordnungen charakteristisch ist — *Wölbung* (*Fornix metacarpí*).

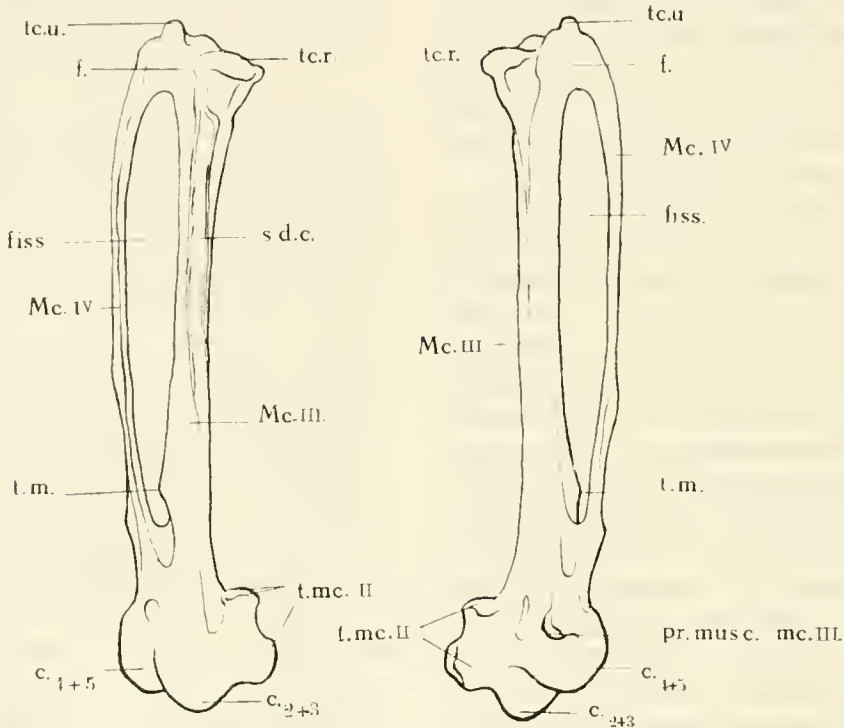
Oberhalb der Wölbung enden die beiden Äste in zwei Gelenkflächen, welche den zweiten und dritten Finger halten; die Gelenkfläche des zweiten Fingers ist grösser, gehört dem radialen Aste zu und wird von BURI als *Tuberculum radiale distale metacarpí* bezeichnet; diejenige, welche den dritten Finger trägt und dem ulnaren Aste angehört, ist viel kleiner und wird von BURI als *Tuberculum ulnare distale metacarpí* benannt.

Zwischen dem radialen und ulnaren Aste bleibt eine, für die einzelnen Ordnungen charakteristische, ovale, elliptische oder lanzettförmige Lücke, die sogenannte *Fissura metacarpí*. An der äusseren Seite des radialen Astes, dort, wo beide Äste oberhalb des Kolbens auseinandergehen, findet man bei einigen Vögeln eine kleine, gegen den ulnaren Ast ragende Tuberosität, bei anderen ist diese Tuberosität gross, zahnförmig, manchmal erreicht sie auch den ulnaren Ast und verknöchert sich mit diesem, als eine Knochenbrücke. Sie wird als *Tuberositas muscularis* bezeichnet.

egy vagy kétnyílású voltát. Az *izomnyúlvány* a *síngi szárnytőfeszítő izom* (*Musculus extensor metacarpi ulnaris*) tapadására szolgál.

A proximalis bunkó belső felületének közepe táján erős dudor mered ki, a melyet SIEGLBAUER GADOW-val *processus muscularis metacarpi III.* néven ír le.

Az *orsócsonti ág* (Mc. III) külső oldalán



1. kép. *Haliaeetus albicilla* L. baloldali metacarpusa, külső oldal. ^{3/4}

Abbild. 1. Linker Metacarpus von *Haliaeetus albicilla* L., äussere Ansicht. ^{3/4}

tc. u. = Tuberculum ulnare, tc. r. = Tuberculum radiale, f. = Fornix metacarpi, fiss. = Fissura metacarpi, Mc. III. = Metacarpale III., Mc. IV. = Metacarpale IV., s. d. c. = Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis, t. m. = Tuberositas muscularis, t. mc. II. = Tuberositas metacarpi II., C₂₊₃ = Carpale 2+3, C₄₊₅ = Carpale 4+5, pr. musc. mc. III. = Processus muscularis metacarpi III.

hosszabb-rövidebb, többé kevésbé mély barázda fut végig, a melyben a *közös ujjfeszítő izom* (*Musculus extensor digitorum communis*) *ina* halad s ezért a barázdát BURI *sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis* néven írja le. Az orsócsonti ág közepe táján vagy annak distalis harmadában ebből a barázdából kiágazik még egy barázda az orsócsonti ág dorsalis lapjára, a melyben a *mutatóújj saját feszítő izmának* (*Musculus extensor indicis proprius*) *ina* halad és innen BURI-tól a *sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii* nevet kapta.

A morfológiai leírás megértését megkönnyítendő, álljon itt elsősorban a *rétisas* (*Haliaeetus albicilla* L.) 1. és 2. kép és a *holló* (*Corvus*

dient zur Insertion des M. ext. metacarpi ulnaris und ist morphologisch von hoher Wichtigkeit.

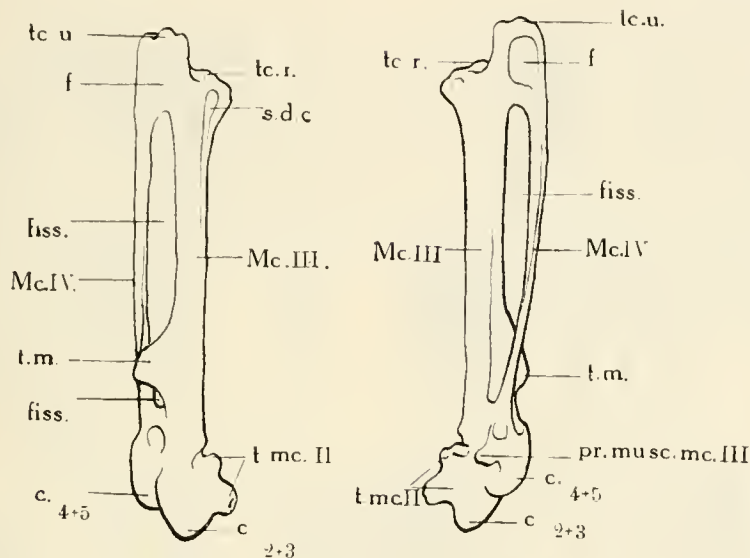
An der inneren Seite des proximalen Kolbens erhebt sich ein ahnsehnlicher Prozess, welchen SIEGLBAUER nach GADOW als *Processus muscularis metacarpi III* bezeichnet.

An der äusseren, lateralen Seite des Mc. III (SIEGLBAUER) sieht man eine bald tiefere,

bald seichtere, am distalen Ende des Knochens immer gut sichtbare Rinne von variierender Länge, in welcher der *Musculus extensor digitorum communis* verläuft und deshalb von BURI als *Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis* bezeichnet wird. In ihrer distalen Portion gibt diese Rinne einen Seitenast ab, die sich gegen die obere, dorsale Seite des Mc. III. wendet, in welcher der den obengenannten Muskel kreuzende M. ext. indicis proprius läuft und deshalb ebenfalls von BURI als *Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii* bezeichnet wird.

Zur Erleichterung der nachfolgenden morphologischen Beschreibung seien hier an dieser Stelle die linken Metacarpi von *Hali-*

corax L.) 3. és 4. kép. baloldali szárnyközépsontjának vázlatja, miut a madarak szárnyközépsontjának két főtypusa, továbbá a homológiákat magyarázó és a terminologiai egyezéseket feltüntető táblázat. (60. oldal). A szárnyközépsont morfológiai tanulmányozásából arra az eredményre jutottam, hogy a madarak vázrendszerének ez a sajátos alakulású csontja az egyes rendek, családok, stb. keretein belül lényegesen különböző és rendkívül tipikus. Legfontosabb morfológiai bélyegei a következő részekben figyelhetők meg:



3. kép. *Corvus corax* L. baloldali metacarpusa, külső oldal. $\frac{1}{4}$
Abbild. 3. Linker Metacarpus v. *Corvus corax* L., äussere Ansicht $\frac{1}{4}$

4. kép. Ugyanaz, belső oldal.
Abbild. 4. Dasselbe, innere Ansicht.

tc. u. = Tuberculum ulnare, tc. r. = Tuberculum radiale, f = Fornix metacarpi, fiss. = Fissura metacarpi, Mc. III. = Metacarpale III., Mc. IV. = Metacarpale IV., s. d. c. = Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis, t. m. = Tuberositas muscularis, t. mc. II. = Tuberositas metacarpi II., C₂₊₃ = Carpale₂₊₃, C₄₊₅ = Carpale₄₊₅, pr. musc. mc. III. = Processus muscularis metacarpi III.

1. az orsócsonti és singcsonti ág (Mc. III és Mc. IV) alakja;

2. az izomnyúlvány (tuberositas muscularis) és néhol a processus muscularis metacarpi III. fejlettségi foka és nagysága;

3. a boltozat (fornix metacarpi) relativ szélessége és magassága;

4. az orsócsonti és singcsonti ág ízületi nyúlványának (tuberculum radiale et ulnare distale metacarpi) egymáshoz viszonyított magassága;

5. a szárnyközépsonti rés (fissura metacarpi) alakja;

6. a közös ujjfesztető izom és a mutatóujj saját fesztetőizma inbarázdájának (sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis et indicis proprii) lefutása.

Néhol a carpale 2 + 3 és carpale 4 + 5 és a hüvely tartójának (tuberositas metacarpi II) kialakulása is jellemző.

aëtus albicilla L. (Abbild. 1. n. 2.) und *Corvus corax* L. (Abbild. 3. n. 4.) abgebildet, als zwei Haupttypen des Vogelmittelhandknochens, weiterhin folge die Homologien und kongruente Termini technici erläuternde Tabelle. (Pag. 60.)

Meine morphologischen Studien über das Os metacarpi der Vögel führten mich zu dem Schlusse, dass dieser Knochen bei den einzelnen Ordnungen, Familien und Arten sehr charakteristisch ausgebildet ist. Die wichtigsten osteologischen Merkmale des Os metacarpi sind:

1. Die Gestalt des Mc. III und Mc. IV.
2. Die Grösse der Tuberositas muscularis und des Processus muscularis metacarpi III.
3. Die Breite und Höhe der Wölbung (Fornix metacarpi).

4. Die relative Länge der beiden Tubercula.
5. Die Gestalt der Fissura und
6. Die Ausbildung der beiden Sulci.

Manchmal fand ich auch in der Ausbildung der C 2 + 3 und C 4 + 5 und der Tuberositas metacarpi II charakteristische Züge.

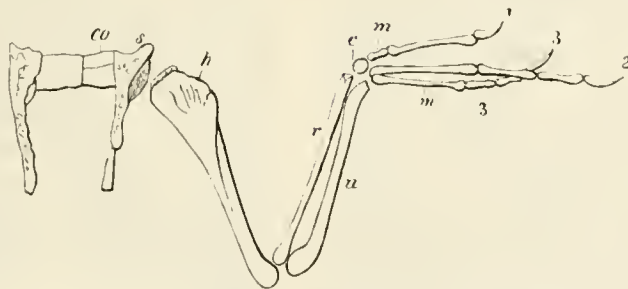
Morfologiai vizsgálataim eredményét az I. táblázatban *rustagon* szedett terminológiát használva, GADOW II rendszerében közlöm. Minden egyes rend tárgyalása elején felsorolom az általam megvizsgált fajokat. Az osteologusoknak oly rendekről és fajokról közölt adatai, a melyeket magam nem vizsgálhattam meg, *petit* betűkkel vannak szedve.

Archaeornithes.

Archaeopteryx macrura.

Metacarpusa három teljesen különálló esontból, a Me. III., Me. IV és Me. II-ből áll. Ez utóbbi a Me. III-nak csak mintegy $\frac{1}{4}$ részéig nyúlik. A Neornith-madaraknál ez a Me. II. a Me. III proximalis tövéhez esontosodik, a Me. III és Me. IV pedig mindkét végén összeforr. A carpalis elemek közül csak egy esontoeska van meg, a többi valószínűleg egybeolvad a Me. III és IV proximalis végével. Világos rajzát a mellső végtagnak C. VOGT közli a The Ibis. Ser. IV. Vol. IV. 1880 p. 438. L. 5. kép.

V. ö. HELLMANN.



5. kép. *Archaeopteryx macrura* mellső végtagjának vázrendszere. VOGT nyomán.

Abbild. 5. Skelet der vorderen Extremität von *Archaeopteryx macrura* nach VOGT.

co = Coracoideum. s = Scapula. h = Humerus. u = Ulna. r = Radius. c = Carpale m = Metacarpalia 1 = Digitus I. 2 = Digitus II. 3 = Digitus III.

Neornithes Ratitae.

Rhea americana (L.)

A carpalis elemek megnyúltak, a tuberositas metacarpi II. magas, proximalis vége keskeny, Me. III külső oldala lapos, belső oldala gyengén domború, proximalis tövén a tuberositas muscularis élt alkot; Me. IV keskeny-lemezes, fornix szélesebb, mint magas, tuberculumok egyvonalban állnak; fissura lándzsalakú. A sulcusok nem vehetők észre, a mi összefügg a repülés redukeziójával. Tab. VIII. fig. 1.

Archaeornithes.

Archaeopteryx macrura.

Das Os metacarpi des *Archaeopteryx* besteht aus drei selbständigen Knochen: Me. III, Me. IV und Me. II. Letzteres erreicht nur ca. $\frac{1}{4}$ der Länge des Me. III. Bei den Neornithes verknöchert das Me. II mit der proximalen Wurzel des Me. III; Me. III und Me. IV verwachsen an ihren beiden Enden. Von den carpalen Elementen ist nur ein kleiner Knochen vorhanden, die übrigen sind wahrscheinlich mit den proximalen Enden des Me. III und Me. IV verknöchert. Die beste Abbildung der vorderen Extremität des *Archaeopteryx* wurde von C. Vogt mitgeteilt, (The Ibis. Ser. IV. Vol. IV. 1880. p. 438.) Siehe Abbild. 5.

Vgl. HELLMANN.

Neornithes Ratitae.

Rhea americana (L.).

Die carpalen Elemente sind verlängert, die Tuberositas metacarpi II hoch, an ihrem proximalen Ende schmal; die äussere Seite des Me. III ist flach, die innere etwas konvex, an ihrem proximalen Ende bildet die Tuberositas muscularis eine Kante; Me. IV ist dünn, Fornix breiter als hoch, beide Tubercula sind gleich lang; die Fissura lanzenförmig. Sulcus tendinis musculi extensorum digitorum communis und indicis proprii sind kaum sichtbar, seicht, was mit der Reduktion des Flugvermögens in Verbindung steht. Tab. VIII. Fig. 1.

SELENKA szerint „Am unvollkommensten ist die Mittelhand in Casuarius Novae Hollandiae und Apteryx ausgebildet. Die Mittelhandknochen sind hier ganz eng an einander gelegt und aufs innigste verwachsen“. PARKER T. J. szerint *Apteryx*-nél „The distalia usually coneresce with the second and third metacarpals, to form a carpo-metacarpus, with which the radiale and ulnare may or may not become united“. A Casuar metacarpusára vonatkozólag v. ö. MERREM rajzát.

Stereornithes.

A Patagonia eocajénjéből napvilágra került *Phororhacos inflatus* AMEGHINO metacarpusát ANDREWS leírásából és rajzából ismerem. Szerinte Mc. III erős, Mc. IV lapos, a fissura proximalis töve hegyezett, középtájon átmérője széles, distalis vége kerekített.

Neornithes Carinatae.

A szegycsontos madarak (Carinatae) metacarpusa morfológiailag abban különbözik a szegycsont nélküliekétől (Ratitae), hogy a carpalis elemek: c 2 + 3, c 4 + 5 és a tuberositas metacarpus II — az egész metacarpus hosszához viszonyítva — aránylag sokkal rövidebbek. Míg pl. a *Rhea americana* metacarpusának hossza 61 mm a melyből a carpalis elemekre és a tuberositas metacarpus II-ra 26 mm esik, tehát az egész hossznak majdnem fele, addig a szegycsontos madaraknál az említett részek hossza az egésznek egy negyedét sem éri el.

Ichthyornithes.

MARSH szerint, „The united metacarpal elements of Ichthyornis form a short and decidedly robust bone, somewhat resembling that of Sterna, but presenting more points of resemblance to the Genus Graculus. The united metacarpals in the Genus Apatornis are much more slender than in Ichthyornis, but the bone is still of moderately robust proportions, when compared with the same part in modern Birds of flight.“

Nach SELENKA ist die Mittelhand „am unvollkommensten in Casuarius Novae Hollandiae und Apteryx ausgebildet. Die Mittelhandknochen sind hier ganz eng aneinander gelegt und aufs innigste verwachsen“. Nach T. J. PARKER sind beim *Apteryx* „The distalia usually coneresce with the second and third metacarpals, to form a carpo-metacarpus, with which the radiale and ulnare may or may not become united“. Bezüglich des Casuars siehe MERREMS Abbildung.

Stereornithes.

Der Mittelhandknochen des aus dem Patagonischen Eocajen beschriebenen *Phororhacos inflatus* AMEGHINO ist mir aus ANDREWS Monographie und Illustration bekannt. Laut ANDREWS ist das Mc. III stark, Mc. IV flach, das proximale Ende der Fissura ist gespitzt, das distale abgerundet, im mittleren Durchmesser breit.

Neornithes Carinatae.

Der Mittelhandknochen der Carinaten unterscheidet sich von dem der Ratiten hauptsächlich dadurch, dass die carpalen Elemente C2 + 3, C4 + 5 und die Tuberositas metacarpus II relativ kürzer sind. Während z. B. beim *Nandu* — *Rhea americana* — die ganze Länge des Os metacarpus 61 mm beträgt, wovon die carpalen Elemente und die Tuberositas metacarpus II 26 mm, also beiläufig die Hälfte einnehmen, erreichen letztgenannte bei den Carinaten nicht einmal $\frac{1}{4}$ der ganzen Länge.

Ichthyornithes.

Nach MARSH: „The united metacarpal elements of Ichthyornis form a short and decidedly robust bone, somewhat resembling that of Sterna, but presenting more points resemblance to the genus Graculus. The united metacarpals in the genus Apatornis are much more slender than in Ichthyornis, but the bone is still of moderately robust proportions; when compared with the same part in modern Birds of flight.“

Colymbiformes.

Colymbus cristatus (L.).

„ *nigricollis* (BREHM.)

„ *fluviatilis* (TUNST.)

Úgy az Mc. III, mint az Mc. IV egyenesek, hengeresek, de előbbi sokkal erősebb; párhuzamosak, úgy hogy a fissura keskeny,

Sowohl Mc. III als Mc. IV sind gerade, walzenförmig, ersteres viel stärker; sie verlaufen parallel, so dass die Fissura schmal

mindkét végén egyenlően van kihegyezve. A tuberositas metacarpi II magas, keskeny, a tuberositas muscularis a fissura tövében gyenge dudor. Sulcus tend. muscul. ext. dig. comm. a distalis harmadon fut le, a sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii alig vehető észre. Fornix keskeny, magas: tuberculum ulnare és radiale egyvonalban. Tab. VIII. fig. 2.

Sphenisciformes.

Spheniscus magellanicus FORST.

A pinguinek metacarpusa az evezőszárny jelentékeny módosulásának következtében feltűnően elüt a többi madár szárnyközépcsontjától, bár e csont tipikus alakja itt is megmarad. A legfeltűnőbb az, hogy míg az összes megvizsgált madaraknál az Mc. III mindig — és rendszerint jóval — erősebb a Mc. IV-nél, addig a pinguinek szárnyközépcsontján éppen megfordítva, az Mc. III vékony, hengeres csont, a Mc. IV pedig az előbbinél mintegy négyszer szélesebb, lapos csontlemez, belső oldala kissé domború; a külső enyhén homorú. A két csont között keskeny, egyenletesen hegyezett fissura van. A carpalis bunkó teljesen egybeolvad a Mc. IV. proximalis tövével. A Mc. IV lemezének a carpalis bunkóval érintkező pontján kicsiny *nyílás* látható, a mely talán utolsó nyoma a szárnyközépcsont c 4 + 5 és Mc. IV-el való összenövésének. Ha annak tekinthető, úgy a csontnyílástól kifelé eső csontgerenda későbbi ossificatio eredménye. A szárnyközépcsont belső oldalán megtalálható még a processus muscularis Mc. III kis dudor alakjában. A tuberculum radiale distale metacarpi magasabb a t. ulnare-nál. (!) A sulcusok és a tuberositas muscularis nyomát a lehúsolt csonton nem sikerült megtalálnom. Tab. VIII. fig. 3.

A pinguinek metacarpusának és egész mellső végtagjának jó rajzát közli legújabban Reichenow.

und an ihren beiden Enden gespitzt ist. Tuberositas metacarpi II hoch, schmal; Tuberositas muscularis bildet am proximalen Ende der Fissura einen kleinen Höcker. Der Sulcus tendinis muscul. ext. dig. comm. beschränkt sich auf das distale Drittel des Mc. III, sulcus tend. muscul. ext. ind. propr. ist kaum sichtbar. Fornix schmal, hoch; beide Tubercula gleich lang. Tab. VIII. Fig. 2.

Sphenisciformes.

Spheniscus magellanicus FORST.

Die Gestalt des Mittelhandknochens der Pinguine weicht — infolge der bedeutenden Modifikation des Schwimmorganes — von der Gestalt der übrigen Vögel sehr ab, doch der Typus des Knochens bleibt unverändert. Das auffallendste Merkmal des Knochens ist, dass sein Mc. III — welcher bei allen untersuchten Vögeln bedeutend stärker ist als das Mc. IV — bei den Pinguinen ganz im Gegenteil ein schwacher, nahezu zylindrischer Knochen ist; Mc. IV ist aber eine flache Knochenlamelle, deren Breite die des Mc. III viermal übertrifft, auf der inneren Fläche etwas konvex, auf der äusseren ein wenig konkav ist. Zwischen beiden Ästen sieht man eine enge, an ihren Enden gleich gespitzte Fissura. Der carpale Kolben verwächst mit dem proximalen Teile des Mc. IV vollständig. An dem Punkte, wo Mc. IV mit dem carpalen Kolben verwächst, ist eine kleine Öffnung, welche vielleicht die letzte Spur der Verwachsung beider Teile — Mc. IV und c 4 + 5 — andeutet. Wenn dies richtig ist, so muss der ausserhalb der Öffnung liegende Knochenbalken als eine spätere Ossifikation aufgefasst werden. Auf der inneren Fläche des Mittelhandknochens erhebt sich der Processus muscularis metacarpi III. Das Tuberculum radiale distale metacarpi ist höher als das T. ulnare. (!) Die Spuren der Sulci und der Tuberositas muscularis konnte ich auf dem abgefleischten Knochen nicht erkennen. Tab. VIII. Fig. 3.

Eine gute Skizze der vorderen Extremität der Pinguine wurde neuerdings von REICHENOW publiziert.

Procellariiformes.

FORBES szerint ebben a rendben a metacarpus nagyon hosszú, a Mc. III sokkal vastagabb a Mc. IV-nél, mindkettő egyenes és párhuzamosan fut.

Procellariiformes.

Nach FORBES ist der Mittelhandknochen dieser Ordnung sehr lang, Mc. III viel stärker als Mc. IV, beide sind gerade und laufen parallel.

Ciconiiformes.

Steganopodes. *Phalacrocorax carbo* (L.).

Ardeae. *Ardea cinerea* L.

Ardea purpurea L.

Ardea ralloides Scop.

Ardetta minuta (L.).

Botaurus stellaris (L.).

Nycticorax nycticorax L.

Ciconiidae. *Ciconia ciconia* L.

Ciconia nigra (L.).

Plegadis falcinellus (L.).

Platalea leucorodia L.

Phoenicopterii. *Phoenicopterus roseus* L.

Az evezőlábnaknál (*Steganopodes*) Mc. III háromoldalú, Mc. IV proximalisan kiszélesedik, mindkettő kifelé gyengén ívelt, a fissura proximalisan hegyes, distalisan öblösebb. Sulcus tendinis musc. ext. digitorum communis a distalis harmadon fut le, de csak végén mély. Tuberositas muscularis a fissura tövén kis dudorban jelenik meg. Tuberositas metacarpi II háromszög alakú; fornix közelítőleg négyzet alakú; a tuberculumok egy vonalban állanak. Tab. VIII. fig. 4.

A gémeknél (*Ardeae*) az egyenes Mc. III, Mc. IV, fissura, tuberositas muscularis, tuberositas metacarpi II és tuberculumok hasonló alkotásúak, mint a *Steganopodes*eknél. Fornix keskeny, magas. (*Botaurus*nál és *Nycticorax*nál hasonló az evezőlábuakéhoz.) Sulcus tend. musc. ext. dig. comm. *Ardea*, *Ardetta* és *Nycticorax*nál a proximalis harmadtól, *Botaurus*nál a középtájtól követhető a distalis végig, mind egyiknél csak a distalis végén mély. Sulcus tend. musc. ext. ind. propr. nem tűnik fel. Tab. VIII. fig. 5.

Ciconiidae. Fornix a *Ciconiidae* családban széles, alacsony, az *Ibidinae* családban hasonló az evezőlábuakéhoz (*Steganopodes*). A fissura *Ciconianál* proximalisan hegyes, a többinél mindkét vége öblösebb, átmérőben szélesebb az evezőlábuakénál és gémekénél. Sulcus tendinis musculi ext. digitorum communis a *Ciconiidae* családnál olyan hosszú, mint a fissura, élesen határolt; az *Ibidinae* családban csak feléig ér. A sulcus tendinis musc. ext. indicis proprii nem tűnik fel. A tuberositas muscularis a *Ciconiidae* családban erős dudor a fissura alatt. *Ibidinae* családban

Bei den *Steganopodes* ist Mc. III dreikantig, Mc. IV. proximal breit, beide sind nach auswärts etwas gebogen. Die Fissura ist proximal gespitzt, distal abgerundet. Der Sulcus tendinis musc. ext. digit. comm. beschränkt sich auf das distale Drittel des Mc. III, ist aber nur an seinem distalen Ende tief; Tuberositas muscularis bildet an der proximalen Spitze der Fissura ein Höckerchen. Tuberositas metacarpi II dreieckig, Fornix beinahe quadratförmig; die Tubercula sind gleich hoch. Tab. VIII. Fig. 4.

Bei den *Ardeae* sind Mc. III, Mc. IV, Fissura, Tuberositas muscularis, Tuberositas metacarpi II und Tubercula ähnlich wie bei den *Steganopodes*, nur das Mc. III ist gerade; Fornix schmal, hoch, bei *Botaurus* und *Nycticorax* beinahe quadratförmig. Sulcus tendinis musc. ext. dig. comm. ist nur am distalen Ende tief; bei *Ardea*, *Ardetta* und *Nycticorax* beginnt es bei dem proximalen Drittel, bei *Botaurus* bei der Hälfte des Mc. III. Der zweite Sulcus ist nicht auffallend. Tab. VIII. Fig. 5.

Ciconiidae. Fornix ist bei den *Ciconiiden* breit, niedrig, bei den *Ibiden* ähnlich den *Steganopodes*, d. h. beinahe quadratförmig. Die Fissura ist bei *Ciconia* proximal etwas gespitzt, bei den übrigen an beiden Enden abgerundet, im Durchmesser breiter als bei den *Steganopodes* und *Ardeae*. Sulcus tend. musc. ext. digit. comm. beginnt bei den *Ciconiiden* bei der Verzweigung des Mc. III und Mc. IV, bei den *Ibiden* beschränkt er sich auf die distale Hälfte. Der zweite Sulcus ist undeutlich. Tuberositas muscularis bildet bei den *Ciconiiden* einen starken Höcker unterhalb

a fissurával egyvonalban. A tuberculumok egyvonalban állnak. Tab. VIII. fig. 6.

A *flamingók* alrendjének (*Phoenicopteri*) metacarpusa tipikusan megegyezik az evezőlábúakéval; különbözik azonban abban, hogy a sulcus tendinis musc. ext. digitorum communis csak a distalis harmadra szorítkozik, a tuberositas muscularis a fissura alatt, a carpalis bunkóhoz közelebb látható; a fissura mindkét végén kihegyezett és a fornix keskeny, nagyon magas. Tab. VIII. fig. 7.

(L. PARKER W. K. On the „Manus“ of Phoenicopterus) v. ö. a Ciconia Ardea és Fulica, Grus metacarpusára vonatkozólag RINGIUS adatait.

der Fissura, bei den Ibiden an der Stelle der Verzweigung. Tubercula gleich hoch. Tab. VIII. fig. 6.

Das Os metacarpi der *Phoenicopteri* stimmt mit dem der Steganopodes im grossen und ganzen überein, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass der Sulcus tend. musc. ext. digit. comm. am proximalen Drittel verläuft, die schwache Tuberositas muscularis sich unterhalb der Fissura erhebt; Fissura an beiden Enden gespitzt; Fornix schmal, sehr hoch. Tab. VIII. Fig. 7.

(Siehe W. K. PARKER „On the „Manus“ of Phoenicopterus.“) Bezüglich des Mittelhandknochens von Ciconia, Ardea und Fulica, Grus cfr. RINGIUS.

Anseriformes.

Anseres. *Cygnus olor* (GM.).

Anser albifrons intermedius NAUM.

Anser fabalis LATH.

Chloephaga magellanica (GM.).

Anas boschas L.

Anas querquedula L.

Anas crecca L.

Anas penelope L.

Anas strepera L.

Anas (Nettion) formosa GEORGI.

Anas (Querquedula) cyanoptera VIEILL.

Aiz galericulata (L.).

Fuligula nyroca GÜLD.

Fuligula ferina L.

Mc. III élesen háromoldalú, Mc. IV a proximalis tövön éleben fordul, úgy, hogy a szélesedő lemez nem egy, hanem két tompa szögben találkozó sikot alkot. Tuberculumok egy vonalban állnak. Fissura proximalisan hegyezett, distalisan kerekített, átmérője egyenletesen szűkül. Míg a sulcus tend. musc. ext. dig. comm. az eddigieknél enyhe ívben futott végig a Mc. III-on, addig az Anseriformeseknél proximalis töve az Mc. III felső élén indul ki, a distalis harmad táján ferdén átesap az alsó élre és azon fut végig. A másik sulcus nem vehető észre. Fornix Cygnusnál magasabb, mint széles, a többinél közelítőleg négyzetalakú. Tuberositas muscularis nyoma a fissura proximalis végződésénél látható. Tab. VIII. fig. 8.

A *Micropterus cinereus* GM metacarpusa CUNNINGHAM szerint „differs very slightly, as regards form, from the corresponding bone in other Ducks.“

A *Palamedeae* alrendnél — EYTON rajza szerint — a fissura közepetáján feltűnő széles, a tuberositas metacarpi II és Mc. III distalis végén erős tövis nyúlik ki.¹

¹ Ilyen metacarpalis sarkantyút jegyez fel GADOW a *Chauna derbiana*, *Plectropterus gambensis*, *Parra jacana*, *Hydrophasianus* és *Pezophaps solitarius* (♂) fajoknál.

Mc. III scharf dreikantig, Mc. IV beugt sich am proximalen Ende, so dass seine Endplatte aus zwei Ebenen besteht, die sich stumpfwinkelig kreuzen. Beide Tubercula gleich hoch. Die Fissura ist proximal gespitzt, distal abgerundet, ihr Durchmesser nimmt distalwärts gleichmässig ab. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis bildete bei den bisher geschilderten Ordnungen in seinem Verlaufe eine schwache Biegung. Bei den Anseriformes verläuft sein proximaler Ast auf der oberen Kante des Mc. III, in dem distalen Drittel beugt er sich schräg gegen die untere Kante und endet am distalen Ende. Der zweite Sulcus ist nicht auffallend, Fornix ist bei Cygnus höher als breit, bei den übrigen beinahe quadratförmig. Tuberositas muscularis bildet am proximalen Ende der Fissura eine kleine Erhebung. Tab. VIII. Fig. 8.

Nach CUNNINGHAM unterscheidet sich der Metacarpus des *Micropterus cinereus* GM. „very slightly, as regards form, from the corresponding bone in other Ducks.“

Nach EYTONS Abbildung ist in der Unterordnung *Palamedeae* die Fissura in der Mitte auffallend breit, von der Tuberositas metacarpi II und vom distalen Ende des Mc. III geht ein starker Sporn hervor.¹

¹ Solche Metacarpal-Sporen erwähnt GADOW bei den Arten: *Chauna derbiana*, *Plectropterus gambensis*, *Parra jacana*, *Hydrophasianus* und *Pezophaps solitarius* (♂).

Falconiformes.

Gyps fulvus GM.
Gypaëtus barbatus (L.).
Haliaëtus albicilla (L.).
Buteo buteo L.
Archibuteo lagopus (BRÜNN.).
Circuëtus gallicus (GM.).
Accipiter nisus (L.).

Mig az Anseriformes rendig bezárólag¹ a metacarpus distalis tuberculumai (tuberculum radiale et ulnare distale metacarpi) egy vonalban állottak egymással, addig a Falconiformeseknél a tuberc. ulnare hosszabb a tuberc. radialenál. Mc. III Gypsnél közel hengeres, a többinél külső és felső oldala sík, a belső hengeres. Mc. IV proximalis végén rendkívül kiszélesedik, külső oldala Falco és Cerchneis kivételével két erős, rézsütösen lefutó bordát visel, belső lapja csatornás. Tuberositas muscularis a fissura distalis öblénél jól észrevehető dudorban jelentkezik. Fissura ovalis, megnyült. Fornix széles, alacsony.² Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis az összeseknél mély, a Mc. III proximalis negyedéből indul ki, a középtájon rézsütösen átfordul a külső oldal alsó élére. Sulcus tend. muse. ext. indicis proprii Gypsnél aránylag gyenge, a többinél erős. Tab. VIII. fig. 9.

Tinamiformes.

EYTON rajza szerint metacarpusa hasonló a *Gralliformes* reul Rallidae alrendjéhez.

Galli. *Crax globiceva* L.
Agriocharis ocellata CUV.
Numida meleagris L.
Tetrao urogallus L.
Bonasa bonasia (L.).
Lagopus lagopus (L.).
Lagopus mutus (MONTIN) fossil.

¹ kivéve a pingvineket.

² Gyps és Gypaëtus metacarpusán feltünő nagy foramen pneumaticumokat találtam és pedig Gypsnél a c 4+5 belső oldalán, a Mc. IV belső csatornás lemezen, a fornixon a tuberc. ulnare alatt és a Mc. IV proximalis tövén; Gypaëtusnál c 4+5 belső oldalán és a tuberositas metacarpi II tövén. Hasonlót figyelt meg SHUFELDT is (1909).

Astur palumbarius (L.).
Circus cyaneus (L.).
Falco peregrinus TUNST.
Falco merillus GERINI.
Falco lanarius, L.
Cerchneis tinnunculus (L.).
Cerchneis vespertinus (L.).

Bis zu der Ordnung der Anseriformes inclusive¹ haben wir gesehen, dass beide distale Tubercula des Os metacarpi (Tuberculum radiale et ulnare distale metacarpi) gleich hoch sind. Bei den Falconiformes ist das Tuberculum ulnare höher als das radiale. Mc. III ist bei Gyps walzenförmig, bei den übrigen nahezu dreikantig, seine obere und äussere Seite flach, die innere walzenförmig. Mc IV breitet sich am proximalen Ende sehr aus, seine äussere Fläche trägt — ausgenommen Falco und Cerchneis — zwei starke, querlaufende Balken; die innere Fläche ist ausgehöhlt. Fissura gestreckt, oval; Tuberositas muscularis bildet eine ziemlich starke Erhebung bei der proximalen Spitze der Fissura. Fornix breit, niedrig.² Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis bildet bei allen Arten eine tiefe Furche, die vom proximalen Viertel des Mc. IV ausgeht und in der Mitte sich schräg zu der unteren Kante wendet. Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii ist bei Gyps schwach, bei den übrigen tief. Tab. VIII. Fig. 9.

Tinamiformes.

Nach EYTONS Abbildung gleicht ihr Mittelhandknochen dem der Unterordnung Rallidae (Ordo Gralliformes).

Galliformes.

Perdix perdix (L.).
Caccabis saxatilis (MEYER).
Coturnix coturnix (L.).
Gallus domesticus L.
Phasianus colchicus L.
Chrysolophus pictus L.

¹ ausgenommen die Pinguine.

² Am Mittelhandknochen des Gyps und Gypaëtus fand ich auffallend grosse Foramina pneumatica, u. zw. beim Gyps am Fornix, unterhalb des Tuberculum ulnare und an der proximalen Wurzel des Mc. IV, bei Gypaëtus an der inneren Seite des c 4+5 und an der Wurzel des Tuberositas metacarpi II. Ähnliches wurde auch von SHUFELDT beobachtet (1909).

A tuberculum ulnare a Galliformeseknél is hosszabb a radiale nál. Mc. III háromoldalú. Mc. IV Crax, Agriocharis és Numidánál végig széles, többnél csak proximalis végén, Craxnál a közepén, többnél a proximalis harmad táján erős szögben törik meg. Fornix széles, alacsony. Sulcus tendinis musculi extensoris dig. comm. mindvégig a Mc. III külső lapjának felső élén fut, a Mc. III közepéből indul ki.

A tuberositas muscularis és fissura alakja a legjellegzetesebb. Tub. muse. Craxnál a fissura proximalis öblénél jól érezhető dudor, Numidánál alig tűnik fel, a többnél erős fogszerű nyúlvány, a mely Agriocharisnál teljesen összeesontosodik a Mc. IV-el, a többnél, tehát Tetrao, Lagopus, Bonasa, Perdix, Caccabis, Coturnix, Gallus, Phasianus és Chrysolophusnál csak az Mc. IV közeléig nyúlik, de azt el nem éri. (A tuberositas muscularisról e dolgozat végén még külön szölok.) A tuberositas muscularis fejlettségi foka döntő befolyást gyakorol a fissura alakjára. Crax és Numidánál a fissura distalisán öblös, proximalisan kihegyezett; Agriocharis és a többi fajnál két öblöre van tagolva és pedig Agriocharisnál teljesen, a proximalis öblöl kicsiny, a distalis nagy, tojásalakú. Azoknál a fajoknál, a melyeknél a tuberositas muscularis nem nő össze a Mc. IV-el, a fissura egyöblű, de a tuber. muse. kingrésa látszólag egy distalis, nagy, tojásdad és egy proximalis, kicsiny öblöre tagolja. Tub. VIII. fig. 10. 11.

Das Tuberculum ulnare ist auch bei den Galliformes höher als das T. radiale. Mc. III dreikantig, Mc. IV bei Crax, Agriocharis und Numida an beiden Enden gleich breit, bei den übrigen nur am proximalen Ende breit; bei Crax beugt es sich in der Mitte, bei den übrigen in dem proximalen Drittel. Die Fornix ist breit, niedrig. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis beginnt aus der Mitte des Mc III und verläuft auf der oberen Kante der äusseren Seite.

In der ganzen Ordnung sind unter den osteologischen Charakteren des Os metacarpi die Ausbildung der Tuberositas muscularis und die Gestalt der Fissura die charakteristischsten. Die Tuberositas muscularis bildet bei Crax am proximalen Ende der Fissura eine ziemlich grosse Erhebung, bei Numida ist sie sehr schwach, bei den übrigen ist sie zahnförmig gut ausgebildet. Dieser zahnartige Fortsatz verwächst bei Agriocharis mit Mc. IV, bei den übrigen (Tetraoninae, Perdicinae, Phasianinae) ragt sie nur bis Mc. IV hervor, verwächst mit ihm aber nicht. (Auf die Bedeutung der Tuberositas muscularis kehre ich übrigens am Ende dieser Abhandlung noch zurück.) Mit der Ausbildung der Tuberositas muscularis hängt die Gestalt der Fissura aufs innigste zusammen. Bei Crax und Numida ist sie demnach distalwärts abgerundet, proximalwärts gespitzt und einspaltig, bei den übrigen zweispaltig, u. zw. bei Agriocharis wirklich zweispaltig, da sie durch die mit Mc. IV verwachsene Tuberositas muscularis getrennt ist; die proximale Spalte ist klein, die distale gross, oval. Bei den Tetraoninen, Perdicingen und Phasianinen, wo die Tuberositas muscularis mit dem Mc. IV nicht verwächst, ist die Fissura in der Wahrheit einspaltig, wird aber durch die konische Tuberositas muscularis scheinbar in zwei Spalten, eine distale grosse und eine proximale kleine getrennt. Tab. VIII. Fig. 10. 11.

Gruiformes.

Rallidae. *Ortygometra porzana* (L.).
Ortygometra parva (Scop.).
Fulica atra L.
Gallinula chloropus (L.).

Rallus aquaticus (L.)

Crex crex L.

Gruidae. *Antigone antigone* (L.)

Otididae. *Otis tarda* L.

Tuberculum ulnare et radiale distale metacarpi Rallidaeknél egy vonalban, Gruidae és Otitidacknél tuberc. ulnare magasabb. Mc. III Otisnál lapítottan ovalis kerületű, a többinél élesen háromoldalú; Mc. IV proximalis vége Otisnál gyengén, a többinél meglehetősen kiszélesedett. Fissura mindkét végén kihelyezett. Otisnál distalis vége öblösebb. Fornix Otisnál széles, alacsony, a többinél keskeny, igen magas. (Otis fornix-a belül patkószerűen benyomott.) Tuberositas muscularis az összeseknél a fissura proximalis hegye alatt gyenge dudort alkot. Sulcus tend. muscul. ext. dig. comm. Rallidaeknél rövid, a distalis végre szorítkozik, a többinél végig fut az egész Mc. III-on, mély. A másik sulcus nem tűnik fel, Tab. VIII. fig. 12. 13.

Dicholophidae. NITZSCH szerint „der Handteil bei *Dicholophus cristatus* ist... sehr hühnerartig.“ V. ö. BURMEISTER és EYTON (Plate III. K.)

Fulica, Grus és Ciconia, Ardea metacarpusára vonatkozólag v. ö. RINGLUS.

Bei den Gruiden und Otitiden ist das Tuberculum ulnare höher, bei den Ralliden sind beide gleich hoch. Mc. III ist bei den Otitiden gedrückt, oval, bei den übrigen dreikantig; das proximale Ende des Mc. IV breitet sich bei den Otitiden nur wenig, bei den übrigen ziemlich aus. Die Fissura ist an beiden Enden gespitzt, bei den Otitiden distalwärts etwas breiter. Die Fornix ist bei den Otitiden breit, niedrig, bei den übrigen schmal, sehr hoch. Die Fornix der Otitiden ist hufförmig eingedrückt. Die Tuberositas muscularis bildet bei den Gruiden unterhalb der proximalen Spitze der Fissura ein kleines Höckerchen. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis beschränkt sich bei den Ralliden auf das distale Ende des Mc. III, bei allen übrigen ist er tief und beginnt schon an der proximalen Wurzel des Mc. III. Der zweite Sulcus ist nicht auffallend, Tab. VIII. Fig. 12. 13.

„Der Handteil bei *Dicholopus cristatus* ist — nach NITZSCH — sehr hühnerartig.“ Vgl. noch BURMEISTER und EYTON (Plate III. K.).

Bezüglich des Os metacarpi von Fulica, Grus und Ciconia, Ardea cfr. RINGLUS.

Charadriiformes.

Laro-Limicolae.

Limicolae. *Vanellus vanellus* (L.).

Himantopus himantopus (L.).

Haematopus ostrilegus L.

Tringa subarcuata (GÜLD.).

Totanus ochropus (L.).

Totanus totanus (L.).

Gallinago gallinago (L.).

Paroncella pugnax L.

Scolopax rusticola L.

Limosa limosa (L.).

Oedienemus oedienemus (L.).

A *Laro-Limicolae* csoportban a tuberculumok egyvonalban állanak, Mc. III inkább háromoldalú, mint hengeres, Mc. IV proximalis végén kiszélesedik. Tuberositas muscularis a fissura proximalis hegyénél élet alkot az Mc. III-on. Fornix széles, alacsony; fissura mindkét vége egyaránt van kihelyezve. Sulcus tend. muscul. ext. dig. comm. majdnem az egész Mc. III-on végig fut; a sulcus tend. muscul. ext. ind. propr. alig vehető észre. Haema-

Lari. *Stercorarius parasiticus* (L.).

Larus ridibundus L.

Sterna hirundo L.

Hydrochelidon hybrida (PALL.).

Hydrochelidon nigra (L.).

Pteroclo-Columbae.

Columbae. *Columba oenas* L.

Columba palumbus L.

Turtur turtur (L.).

Turtur risorius L.

Phlogoenas luzonica (SCOP.).

Bei der ersten Gruppe der Charadriiformes — *Laro-Limicolae* — enden beide Tubercula in einer Linie. Mc. III ist mehr dreieckig, als rund, Mc. IV breitet sich proximalwärts zu einer Lamelle aus. Die Tuberositas muscularis bildet an der proximalen Spitze der Fissura eine scharfe Erhebung; die Fornix ist breit, niedrig, Fissura an beiden Enden gespitzt. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis zieht sich bei-

topusnál feltűnik a rendkívül hosszan kinyúló horgas és széles tuberositas metacarpi II. Tab. VIII. fig. 14, 15.

A *Pteroclo-Columbae* csoportban a tuberculum ulnare magasabb a radialisnál. Mc. IV erősebben görbül a fornix belső oldalától a carpaliák felé; végig szélesebb a Laro-Limicolae csoport Mc. IV-énél, belső lapja vájt. Fissura átmérője jóval szélesebb az előbbi csoportnál, proximalis vége hegyes, a distalis öblös. Feltűnő a tuberositas muscularis, a mely kis dudor alakjában a Laro-Limicolae csoportnál jóval magasabban, a Mc. III nak proximalis harmadából áll a fissura felé ki. Fornix széles, alacsony. Tab. VIII. fig. 16.

Dromas Ardeola Payk. a Limicolae csoport Glareolidae családjához tartozva VAN HOEVEN szerint „ossa metacarpalia digiti secundi et tertii longa sunt, fere recta, approximata, admodum quod ad crastudinem inaequalia, gracillimo metacarpali digiti tertii.”

A *Didus ineptus* dodo metacarpusa hasonló a Columbae csoport szárnyközépsontjához, csupán carpalis elemei, főként c 2 + 3 megnyúltak. (NEWTON E. and GADOW.)

nahe des gauzen Mc. III entlang; der zweite Sulcus fällt nicht auf. Auffallend verlängert, gekrümmt und breit ist die Tuberositas metacarpi II bei Haematopus. Tab. VIII. Fig. 14, 15.

Bei der Gruppe *Pteroclo-Columbae* ist das Tuberculum ulnare höher als das T. radiale. Mc. IV biegt sich von der inneren Fläche der Fornix zu den Carpalkeil und ist breiter als bei der ersten Gruppe. Auch ist seine innere Fläche konkav. Die Fissura ist proximal gespitzt, distal abgerundet, ihr Durchmesser weit breiter als der der Laro-Limicolae. Die Tuberositas muscularis bildet ein kleines Höckerchen. u. zw. nicht so tief, wie bei der ersten Gruppe, sondern im proximalen Drittel des Mc. III. Die Fornix ist breit, niedrig. Tab. VIII. Fig. 16.

Nach VAN HOEVEN sind beim, zur Familie Glareolidae der Gruppe Limicolae gehörenden, *Dromas Ardeola* PAYK. die „Ossa metacarpalia digiti secundi et tertii longa, fere recta, approximata, admodum quod ad crastudinem inaequalia, gracillimo metacarpali digiti tertii“.

Das Os metacarpi des Dodo - *Didus ineptus* gleicht dem der Columbae, nur sind seine carpalen Elemente, besonders C 2 + 3 höher entwickelt (NEWTON E. and GADOW.)

Cuculiformes.

Cuculi. *Cuculus canorus* L.

Psittaci. *Amazona leucillanti* (GR.).

Amazona leucocephala (L.).

Liemetis nasica (TEM.).

Palaeornis torquata (BODD.).

A kakukfélénél Mc. III dorso ventralis irányban nagyon lapított, Mc. IV hasonló a Columbae csoportéhoz. Fissura ovalis, a tojás hegye a proximalis vég. Fornix széles, alacsony. Sulcus tend. muscul. ext. dig. comm. a Mc. III közepe tájáról indul ki; a másik sulcus is jól észrevehető. Tuberositas muscularis a fissura proximalis tövéen kis tüske alakban lép fel; tuberculum ulnare hosszabb a radialisnál. Tab. VIII. fig. 17.

Psittaci. A Mc. III háromoldalúan hengeres, Mc. IV distalisan keskeny, proximalis vég felé szétterül, többé kevésbé erős tarajjal. Sulcus tend. muscul. ext. dig. comm. erős, a proximalis harmadból indul ki; sulc. tend.

Comurus cactorum (KURL.).

Comurus aureus (GM.).

Ara maracana VIEILL.

Melopsittacus undulatus (SHAW).

Mc. III der *Cuculi* ist dorso-ventral plattgedrückt. Mc. IV ähnlich wie bei den Columbae. Die Fissura ist oval, ihre Spitze liegt proximal, die Fornix breit, niedrig. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis entspringt in der Mitte des Mc. III, der Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii ist auch gut erkennbar. Die Tuberositas muscularis bildet am proximalen Ende der Fissura einen kleinen Dorn. Das Tuberculum ulnare ragt über das radiale hervor.

Das Mc. III der *Psittaci* ist dreikantig, rund; Mc. IV distalwärts schmal, proximalwärts breitet er sich aus und trägt an seiner äusseren Fläche einen ansehnlichen Muskelkamm. Der tiefe Sulcus tendinis musculi

musc. ext. ind. propr. nem vehető észre. Tuberositas muscularis jóval a fissura proximalis töve fölött jelentékeny dudor. Fissura keskeny, mindkét végén enyhén tompa. Tuberculumok egyvonalban állnak. Fornix széles, alacsony. Tab. VIII fig. 18.

extensoris digitorum communis geht aus dem proximalen Drittel des Mc. III hervor, der zweite Sulcus ist kaum sichtbar. Die Tuberositas muscularis bildet oberhalb des proximalen Endes der Fissura eine ansehnliche Erhebung. Die Fissura ist schmal, an beiden Enden abgerundet, Fornix breit, niedrig. Die Tubercula stehen in gleicher Höhe. Tab. VIII. Fig. 18.

Coraciiformes.

Coraciae. *Coracias garrula* L.

Alcedo ispida L.

Merops apiaster L.

Buceros rhinoceros L.

Upupa epops L.

Striges. *Strix flammea* L.

Syrnium uralense (PALL.).

Syrnium aluco (L.)

Nyctaea scandiaca (L.).

Asio otus (L.).

Glaucidium noctuum (RETZ).

Caprimulgi. *Caprimulgus europaeus* L.

Cypseli. *Micropus apus* (L.)

Pici. *Dendrocopus major* L.

Tyrus torquilla L.

Rhamphastos dicolorus L.

A Coraciae alrend Coraciidae családjá, továbbá a Caprimulgi és Cypseli alrendek kivételével — a melyeknél a tuberculumok egyvonalban állnak —, a többinél a tuberculum ulnare hosszabb a radialisnál. A többi osteologiai bélyegben oly nagy az eltérés, hogy az egyes alrendeket külön kell tárgyalnom.

Bei den Coraciiden der Unterordnung Coraciae und bei den Unterordnungen Caprimulgi und Cypseli sind beide Tubercula gleich hoch, bei allen übrigen ragt das T. ulnare über das radiale hervor. In allen übrigen osteologischen Charakteren weichen die einzelnen Unterordnungen und Familien so sehr ab, dass sie separat besprochen werden müssen.

A Coraciae alrendben Mc. III élesen háromoldalú, Mc. IV egész hosszában lemezzé szélesedett, a mely Bucerosnál igen vastag; proximalis töve Coracias és Meropsnál hátrafelé kiálló fogban végződik. Upupánál és Bucerosnál a Mc. IV kifelé erősen fogazott. Sulcus tend. musc. ext. dig. comm. Coraciasnál a Mc. III-nak a tuberositas muscularis-sal egyvonalba eső részéből. Meropsnál és Alcedónál ennél lejjebb eső pontból, Upupánál és Bucerosnál a tuberositas metacarpi II-től indul ki, mindegyiknél a Mc. III-nak külső és felső oldala határára fut úgy, hogy a külső lap majdnem ráborul, s így a sulcus csak a distalis tájon lesz láthatóvá. Azon a ponton, a hol ez a sulcus a külső oldalra kanyarodik, Coracias és Merops kivételével, a felső oldal fogszerű nyúlványt bocsát, a mely a Mc. III felső élet két részre tagolja. Ez a fogszerű nyúlvány Bucerosnál tompa, de jól látható. Ezt a nyúlványt, a mely — a mint látni fogjuk — az összes Passeriformesekre jellemző, pro-

Coraciae. Mc. III dreikantig. Mc. IV in ihrer ganzen Länge leistenförmig ausgebreitet, aus ihrer proximalen Wurzel ragt bei Coracias und Merops ein starker Zahnfortsatz, gegen Mc. IV gerichtet, hervor. Bei Upupa ist die äussere Kante des Mc. IV sägezahnig. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis beginnt bei Coracias in derjenigen Höhe des Mc. III. in welcher sich die Tuberositas muscularis erhebt; bei Merops und Alcedo etwas proximaler, bei Upupa von der oberen Grenze der Tuberositas metacarpi II. Bei allen Coracien verläuft der Sulcus an der Kante der äusseren und oberen Seite so, dass er von der äusseren Fläche fast bedeckt wird, weshalb er nur am distalen Ende gut sichtbar ist. An dem Punkte, wo der Sulcus sich auf die äussere Fläche wendet, erhebt sich bei Alcedo und Upupa aus der oberen Seite ein nach auswärts ragender Zahnfortsatz, welcher die obere Kante des Mc. III in zwei Teile teilt.

cessus dentiformis metacarpi-nak nevezem. A sulcus tend. musc. ext. ind. propr. jelentéktelen. Tuberositas muscularis Upupánál és Bucerosnál csökevényes, Meropsnál erős, fogszerű nyúlvány, Coraciasnál eléri a Mc. IV-et, Alcedonál összeű vele. Ennek következtében a fissura Upupánál széles, ovalis, egynyílású, Bucerosnál keskeny, ovalis, Alcedonál teljesen ketté van tagolva, Coraciasnál csak látszólag, Meropsnál proximalisan hegyezett. Fornix Coraciasnál — a melynek tuberculumai egyvonalban állnak, — széles, alacsony, a hosszabb tuberc. ulnaréval bíró Alcedo, Merops és Bucerosnál keskeny, magas. Tab. VIII. fig. 19, 21.

Külön kell kiemelnem a Buceros rendkívül vaskos, zömök alkotású metacarpusát, a melynek magas tuberculum ulnaréja hátoldalán kerek foramen pneumaticum nyílik. Tab. VIII. fig. 20.

A *Striges* alrendben Mc. III hengeresen háromoldalú, Mc. IV proximalis végén széles, töve fölött bütyökkel, belül esaternás. Sulcus tend. musc. ext. dig. comm. Glaucidiumnál a tuberositas muscularis vonalában, a többinél a közép tájon ered; sulc. tend. musc. ext. ind. propr. alig követhető. Tuberositas muscularis a fissura proximalis tövénél erős dudort alkot; fornix széles, alacsony (Glaucidiumnál magas); fissura megnyúltan ovalis, hegye a proximalis végén van. Tuberculum ulnare magasabb a radiale nál. Tab. VIII. fig. 22.

Caprimulgi. Mc. III kissé görbül, Mc. IV csak egészen proximalis végén szélesedik ki, tuberositas muscularis gyenge él, fissura mindkét végén tompított, sulcus tend. musc. ext. dig. comm. a Mc. III proximalis harmadából indul ki, sulc. tend. musc. ext. ind. propr. nem tűnik föl; fornix széles, alacsony.

Cypseli. Mc. III rendkívül vaskos, élesen háromoldalú; Mc. IV majdnem végig egyforma széles. Tuberositas muscularis a fissura töve alatt kis dudor. Mindkét sulcus jól észrevehető. Fissura keskeny, proximalisan alig hegyesebb, mint distalisan; fornix széles, rendkívül alacsony.

Diesen Zahnfortsatz — der, wie wir es später sehen werden, beinahe allen Passeri-formes eigen ist — bezeichne ich als *Processus dentiformis metacarpi*. Der zweite Sulcus ist gering. Die Tuberositas muscularis ist bei Upupa rudimentär, bei Merops ein starker, zahmartiger Fortsatz, welcher bei Coracias bis zum Mc. IV hervorspringt und bei Alcedo mit diesem verwächst. Infolgedessen ist die Fissura bei Upupa breit, oval, einspaltig, bei Alcedo zweispaltig, bei Coracias scheinbar zweispaltig, bei Merops proximal zugespitzt. Die Fornix ist bei Coracias und Upupa — deren Tubercula gleich hoch sind — breit und niedrig, bei Alcedo und Merops — deren Tuberculum ulnare höher ist als das radiale — schmal und hoch. Tab. VIII. Fig. 19. 21.

Auffallend stark gebaut ist der Metacarpus des Buceros; auf der Hinterseite seines hohen Tuberculum ulnare ist ein Foramen pneumaticum sichtbar. Tab. VIII. Fig. 20.

Bei den *Striges* ist das Mc. III rundlichdreikantig, das Mc. IV proximalwärts breit, oberhalb seines proximalen Endes mit einem Höcker, seine innere Fläche konkav. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis beginnt bei Glaucidium in der Höhe der Tuberositas muscularis, bei den übrigen in der Mitte des Mc. III. Der zweite Sulcus ist gering. Die Tuberositas muscularis bildet am proximalen Ende der Fissura eine starke Erhebung; die Fornix ist breit und niedrig (bei Glaucidium hoch), die Fissura gestreckt-oval, ihre Spitze liegt proximal. Das Tuberculum ulnare ragt über das radiale hervor. Tab. VIII. Fig. 22.

Bei den *Caprimulgi* ist Mc. III etwas gebogen, Mc. IV breitet sich nur ganz proximal aus. Die Tuberositas muscularis bildet eine scharfe Erhebung, die Fissura ist an beiden Enden abgerundet. Der Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis beginnt an dem proximalen Drittel des Mc. III; der zweite Sulcus ist gering entwickelt. Fornix breit und niedrig.

Cypseli. Das Mc. III ist enorm dick, deutlich dreikantig, Mc. IV in seiner ganzen Länge gleich breit. Die Tuberositas muscularis bildet unterhalb der Fissura eine kleine Erhebung. Beide Sulei sind gut entwickelt. Die Fissura ist schmal, proximal etwas spitziger als distal; Fornix breit, sehr niedrig.

Pici. Metacarpusok megegyezik az Alcedo-éval; tuberositas muscularis összenő a Mc. IV-el; Fornix keskeny, magas, belül a Rhamphastidae család kivételével benyomattal; fissura mindig kettős, Tab. VIII. fig. 23.

Pici. Der Bau ihres Mittelhandknochens gleicht dem des Alcedo. Die Tuberositas muscularis verwächst mit Mc. IV. Fornix ist schmal, hoch, auf ihrer inneren Fläche hufförmig eingedrückt, die Fissura zweispaltig, Tab. VIII. Fig. 23.

Passeriformes.

Corvidae. *Corvus corax* L.

Corvus frugilegus L.

Corvus cornix L.

Colaptes monedula L.

Pica pica L.

Garrulus glandarius L.

Nucifraga caryocatactes L.

Pyrrhocorax pyrrhocorax L.

Oriolidae. *Oriolus oriolus* L.

Muscicapidae. *Muscicapa grisola* L.

Turdidae. *Sylvia nisora* BECHST.

Acrocephalus streperus horticolus (NAUM.)

Acrocephalus arundinaceus (L.)

Calamodius schoenobaenus L.

Hypolais hypolais L.

Turdus risivorus L.

Turdus pilaris L.

Turdus musicus L.

Monticola saxatilis L.

Saxicola oenanthe L.

Pratincola rubetra L.

Pratincola rubicola L.

Timeliidae. *Cinclus cinclus* L.

Sitta europaea L.

Paridae. *Parus major* L.

Parus palustris L.

Tuberculum ulnare az összes Passeriformes-eknél hosszabb a radiale-nál. Mc. III élesen háromoldalú, külső oldala teljesen sík; Mc. IV léczalakú, néha fűrész-, proximalis végén arányosan széles. Sulcus tend. muse. ext. dig. comm. az Mc. III felső és külső oldalának élén fut, kiindul az Mc. III proximalis-tövéből és a distalis félén kanyarodik a külső oldalra. Az átkanyarodás helyén a Corvidae és Laniidae családok kivételével minden többi családnál megtalálni a processus dentiformis metacarpi-t. Tab. VIII. fig. 24, 25.

A tuberositas muscularis az összes Passeriformeseknél erős, összenő a Mc. IV-el s így a fissurát egy nagy distalis és egy kicsiny proximalis részre tagolja. Fornix keskeny, magas, belső lapján patkószerűleg benyomott.

Remiza pendulina L.

Panurus biarmicus L.

Laniidae. *Lanius senator* L.

Lanius minor GM.

Lanius collurio L.

Hirundinidae. *Chelidonaria urbica* L.

Ampelidae. *Ampelis garrulus* L.

Motacillidae. *Motacilla alba* L.

Anthus trivialis L.

Anthus campestris L.

Anthus pratensis L.

Fringillidae. *Passer domesticus* L.

Passer montanus L.

Fringilla montifringilla L.

Fringilla coelebs L.

Chloris chloris L.

Cannabina cannabina L.

Carduelis carduelis L.

Pinicola enucleator L.

Pyrrhula pyrrhula L.

Loria curvirostra L.

Emberiza calandra L.

Emberiza schoenioides L.

Sturnidae. *Sturnus vulgaris* L.

Alaudidae. *Alauda arvensis* L.

Alauda cristata L.

Das Tuberculum ulnare ragt bei allen Passeriformes über das radiale. Mc. III ist scharf dreikantig, ihre äussere Fläche eben, das Mc. IV leistenförmig, manchmal sägezahnig, proximalwärts breiter. Der erste Sulcus läuft an der Kante der oberen und äusseren Seiten, beginnt am proximalen Ende des Mc. III und wendet sich in der distalen Hälfte der äusseren Seite zu. An der Stelle der Wendung findet man — ausgenommen Corvidae und Laniidae — den Processus dentiformis metacarpi. Tab. VIII. Fig. 24, 25.

Die Tuberositas muscularis ist bei allen Passeriformes stark, verwächst brückenartig mit Mc. IV und gliedert die Fissura in zwei Spalten, eine grosse distale und eine kleine proximale. Die Fornix ist schmal, hoch, innen hufförmig eingedrückt.

A madarak szárnyközépsontja morfológiailag tehát következőképpen jellemezhető:

A metacarpus a madaraknál a carpalis elemek distalis sorából és a metacarpalis elemekből összeesontosodott egységes csont, a mely a carpalis elemek proximalis sorával az alkarhoz (ulna + radius) van erősítve és a három ujjat tartja. A kifejlett szárnyközépsonton élesen megkülönböztethetők a carpalis elemek a metacarpalis elemektől; előbbieket a szárnyközépsont proximalis bunkóját adják (Ratitae-divízióban megnyúltak), utóbbiak rendkívül megnyúltak. Tipikus osteologiai bélyegeket nyújtanak: 1. a két metacarpalis csont, Mc. III és Mc. IV közötti rés — *fissura* —; 2. a két distalis ujjat tartó tuberculum ulnare és radiale distale metacarpi viszonylagos hossza; 3. a tuberositas muscularis és 4. processus dentiformis metacarpi alakja és előfordulása.

1. A *fissura metacarpi* vagy *egy* vagy *két* nyílású, a mi a tuberositas muscularis fejlettségi fokának következménye. *Egynyílású* a Ratitae-divízióban, a Carinatae-divízióban: a Colymbiformes, Spheniseiformes, Procellariiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Tinamiformes, Gruiformes, Charadriiformes és Cuculiformes-redeknél, továbbá a Galliformes-rend Mesites, Turnices alrendjénél és a Galli alrend Peristeropodes csoportjánál, a Coraciiformes-rend Coraciidae alrendjének Coraciidae, Momotidae, Meropidae és Upupidae családjaiban, a Striges, Caprimulgi és Cypseli alrendeknél. *Kétnyílású*, a tuberositas muscularis által ketté tagolt a *fissura* a Galliformes-rend Galli alrendjének Alectoropodes csoportjában, a Coraciiformes-rend Coraciidae alrendjének Alcedinidae családjaiban, Pici alrendjében és a Passeriformes-rendben.

2. A tuberculum ulnare és radiale *egy* *ronalban állnak* a Ratitae-divízióban, a Carinatae közül Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes-redeknél, a Gruiformes-rend Rallidae és Gruidae alrendjénél, a Charadriiformes-rend

Das Os metacarpi der Vögel kann aus dem Vorstehenden morphologisch folgenderweise definiert werden:

Das Os metacarpi der Vögel ist ein aus der Verknöcherung der distalen Reihe der carpalen und aus den metacarpalen Elementen entstandener einheitlicher Knochen, welcher durch die proximale Reihe der carpalen Elemente mit dem Unterarm (Ulna + Radius) verbunden ist und drei Finger trägt. An den Mittelhandknochen eines erwachsenen Vogels sind die carpalen und metacarpalen Elemente gut unterscheidbar; erstere bilden den proximalen Keil des Knochens (der bei den Ratiten etwas länger ist), letztere sind ansehnlich verlängert. Typische osteologische Merkmale bieten folgende Teile des Vogelmittelhandknochens: 1. die Gestalt der Spalte zwischen den zwei metacarpalen Elementen: Mc. III und Mc. IV. — *Fissura metacarpi*; 2. die relative Länge der distalen, Finger tragenden Tubereula (Tuberculum ulnare und radiale distale metacarpi); 3. die Gestalt und Entwicklung der Tuberositas muscularis und 4. dieselbe des Processus dentiformis metacarpi.

1. Die *Fissura metacarpi* ist entweder *ein-* oder *zweispaltig*, was mit der Entwicklungsstufe der Tuberositas muscularis aufs innigste verknüpft ist. *Einspaltig* ist sie bei allen Ratiten, unter den Carinaten bei den Ordnungen Colymbiformes, Sphenisciformes, Procellariiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Tinamiformes, Gruiformes, Charadriiformes und Cuculiformes, bei den Unterordnungen Mesites und Turnices und bei der Gruppe Peristeropodes der Unterordnung Galli (Ordo Galliformes), bei den Familien Coraciidae, Momotidae, Meropidae und Upupidae der Unterordnung Coraciiformes, bei den Unterordnungen Striges, Caprimulgi und Cypseli. *Zweispaltig* ist sie infolge der Verwachsung der Tuberositas muscularis mit Mc. IV bei der Gruppe Alectoropodes (Unterordnung Galli) der Ordnung Galliformes, bei der Familie Alcedinidae (Unterordnung Coraciidae), der Unterordnung Pici (Ordnung Coraciiformes) und bei allen Passeriformes.

2. Beide Tubereula sind *gleich hoch* bei den Ratiten, unter den Carinaten bei den Ordnungen Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Tinamiformes, bei den Unterordnungen Rallidae, Gruidae (Ordo Gruiformes),

Laro-Limicolae csoportjában, a Cuculiformes-rend Psittaci alrendjében, a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Coraciidae család-jában, a Caprimulgi és Cypseli alrendekben; a Sphenisciformes, Falconiformes, Galliformes, Passeriformes-rendekben és a Gruiformes-rend Otitidae alrendjében, a Charadriiformes-rend Pteroclo-Columbae osztályában, a Cuculiformes-rend Cuculi alrendjében, a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Alcedinidae, Meropidae és Upupidae családjában, a Striges és Pici alrendekben.

Csupán a Sphenisciformes rendben hosszabb a tub. radiale az ulnarenál.

3. A tuberositas musenlaris *él, kisebb vagy nagyobb dudor* alakjában lép fel¹ a Ratitac-divízióban, a Carinatae közül a Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes, Cuculiformes-rendekben, a Galliformes-rend Mesites, Turnices alrendjeiben, a Galli alrend Peristeropodes csoportjában, az Alectoropodes csoport Gallidae családjának Numidinae alsaládjában, a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Upupidae és Meropidae családjában, a Striges, Caprimulgi és Cypseli alrendekben. *Erős, a Me. IV-ig érő, de arral össze nem nővő fog* alakjában lép fel a Galliformes-rend Alectoropodes csoportjának Gallidae család, Tetraoninae, Perdicinae és Phasianinae alsaládjában és a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Coraciidae család-jában. A tuberositas muscularis *összenő* a Me. IV-el: így *kettős fessura* képződik a Galliformes-rend Alectoropodes csoportjának Gallidae családja Meleagrinae alsaládjában, a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Alcedinidae család-jában, Pici alrendjében és a Passeriformes-rendben.

4. A processus dentiformis, a melyet a Passeres-rend és Pici alrendben már BURT felismert.

¹ A Sphenisciformes rendben a mellső végtagnak jelentékeny módosulásával teljesen elsovadt.

bei dem Verband Laro-Limicolae (Ordo Charadriiformes), bei der Unterordnung Psittaci (Ordo Cuculiformes), bei der Familie Coraciidae (Subordo Coraciae) und den Unterordnungen Caprimulgi, Cypseli der Ordnung Coraciiformes.

Das *Tuberculum ulnare* ist höher als das radiale bei den Ordnungen Sphenisciformes, Falconiformes, Galliformes, Passeriformes, bei der Unterordnung Otitidae (Ordo Gruiformes), bei dem Verband Pteroclo-Columbae (Ordo Charadriiformes), bei der Unterordnung Cuculi (Ordo Cuculiformes), bei den Familien Alcedinidae, Meropidae, Upupidae (Subordo Coraciae) und den Unterordnungen Striges, Pici der Ordnung Coraciiformes.

Nur bei den Pinguinen ist das Tub. radiale höher als das ulnare.

3. Die Tuberositas muscularis bildet bei den Ratiten und unter den Carinaten bei den Ordnungen Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Gruiformes, Charadriiformes und Cuculiformes, ferner bei den Unterordnungen Mesites, Turnices, bei der Gruppe Peristeropodes und bei der Unterfamilie Numidinae (Fam. Gallidae, Gruppe Alectoropodes) der Ordnung Galliformes, bei den Familien Upupidae, Meropidae (Subordo Coraciae) und den Unterordnungen Striges, Caprimulgi, Cypseli (Ordo Coraciiformes) eine scharfe kleinere oder grössere Erhebung.¹

Diese Erhebung wird zu einem zahnartigen Fortsatze bei den Unterfamilien Tetraoninae, Perdicinae, Phasianinae (Fam. Gallidae, Gruppe Alectoropodes) der Ordnung Galliformes und bei der Familie Coraciidae (Subordo Coraciae) der Ordnung Coraciiformes. Bei allen diesen ragt der zahnartige Fortsatz bis zu dem Me. IV hervor, verwächst mit denselben aber nicht.

Die *Verwachsung* findet nur bei der Unterfamilie Meleagrinae (Fam. Gallidae, Gruppe Alectoropodes) der Ordnung Galliformes, bei der Familie Alcedinidae (Subordo Coraciae), bei der Unterordnung Pici der Ordnung Coraciiformes und bei allen Passeriformes statt. Infolgedessen findet man bei allen diesen Ordnungen, Unterordnungen, Familien und Unterfamilien eine *zweispaltige Fissura*.

4. Der Processus dentiformis metacarpi, welcher bei den Passeres und Piciden schon

¹ In der Ordnung Sphenisciformes geht sie infolge der bedeutenden Modifikation des Schwimmorganes gänzlich verloren.

Divisio	Ordo	Subordo	Cohors	Familia	Subfamilia	Fissura	Tuberculum ulnae et radiæ	Tuberositas muscularis	Processus dentiformis	
Ratitæ	Colymbiformes Sphenisiformes Procellariiformes	Steganopodes Ardeæ Ciconiæ Phoenicopteri				1	ae	p		
							inae	o		
							ae			
	Anseriformes Falconiformes	Mesites Turnices						inae	p	
	Galliformes	Galli	Pensteropodes Allectoropodes	Gallidæ	Melegrinae Numidinae Tetraoninae Pediorninae Phasianinae		2 1 (2)		pons p dent.	
	Gruiformes			Rallidæ Gruidæ Otididæ			1	ae		
								inae		
	Charadriiformes			Laro-Limicolæ Pteroclo-Columbæ			1	ae	p	
								inae		
	Cuculiformes	Cuculi Psittaci						ae		
	Coraciiformes	Coraciæ Striges Caprimulgij Cypseli Pici			Coraciidæ Alcedinidæ Meropidæ Upupidæ		(2) 2 (2)	ae	dent. pons dent.	+
inae										
ae								p		
Passeriformes				Capitonidæ Rhamphastidæ Picidæ		2	inae	pons		
				Corvidæ, Lamidæ					+	

(Artus)

Hörvidtesek, öbölzsongói: Fissura 1 = egyvillású, éispaltig, 2 = kétvillású, zöveispaltig, (2) = látszólag kétvillású, sichtbar zöveispaltig, Tuberculum ae = aequal, inae = inaequal, Tuberositas muscularis p = parvum, dent. = fogszerü, zahnförmig, pons = ahtidató, überbrückend, Processus dentiformis + = adest, — non adest.

a Coraciiformes-rend Coraciae alrendjének Alcedinidae és Upupidae családjaiban és (Corvidae és Laniidae családok kivételével) az egész Passeriformes-rendben megvan.

Mindezeket az osteologiai bélyegeket táblázatba foglaltam (75. oldal), a melynek *Fissura* rovatában 1 = egynyílású, 2 = kétnyílású, (2) látszólag kétnyílású, de tényleg egynyílású (fogszerű tuberos. musc.). A *Tuberculum* rovatban ae = egyvonalban állnak (aequal), inae (inaequal). azaz a tuberculum ulnare hosszszabb. A *Tuberositas muscularis* rovatban p = parvum, kicsiny, dent. = fogszerű, pons = áthidaló (azaz teljesen összenő). A *Processus dentiformis* rovatban — = hiányzik, + megvan.

A madarak metacarpusának kétségtelenül legjellemzőbb osteologiai bélyege a tuberositas muscularis alakja és fejlettségi foka. Ez az izomdudor, a mint lártuk, háromféle alakban jelentkezik, u. m.:

1. a Mc. III-on éles élt vagy kisebb-nagyobb dudort alkot (a táblázatban p);

2. erős fogszerű nyúlvány, a mely egészen a Mc. IV-ig nyúlik, de azt nem érinti. Ebben az esetben a fissura látszólag kettős, valójában azonban csak egynyílású (a táblázatban dent; a fissura rovatában: (2));

3. a tuberositas muscularis igen erős, csont-hídszerű nyúlvány, a mely összenő a Mc. IV-el. (a táblázatban pons). Ebben az esetben a fissura két nyílásra van tagolva (a táblázatban 2). Az összenövés csak idősebb korban teljes.

A tuberositas muscularis tehát minden madár szárnyközépesontjának Mc. III ágán megvan, csupán fejlettségi foka különböző. (Az a tény, hogy a pinguineknél nyoma sincs, a mellső végtag erősfokú módosulásának következménye.) Magát az izomdudort elsőül HEUSINGER C. F. említé 1820-ban a következőképpen: „Ein Fortsatz an der oberen oder hinteren Seite des Speichenastes, welcher der Insertionspunkt eines starken abduzierenden Muskels ist; in manchen Vögeln, wie in vielen Singvögeln, den Tauben usw. ist er

von Bua beschrieben wurde, ist bei den Familien Alcedinidae und Upupidae (Subordo Coraciae) der Ordnung Coraciiformes und ausgenommen die Familien Corvidae und Laniidae bei allen übrigen Passeriformes vorhanden. Alle diese osteologischen Merkmale fasste ich in der auf S. 75 gegebenen Tabelle zusammen, in welcher die Abkürzungen folgende Bedeutung haben: In der Rubrik *Fissura* bedeutet 1 = einspaltig, 2 = zweispaltig, (2) = scheinbar zweispaltig, wirklich aber nur einspaltig. In der Rubrik *Tuberculum* bedeutet ae = aequal, gleich hoch, inae = inaequal, d. h. das T. ulnare ist höher. In der Rubrik *Tuberositas muscularis* bedeutet p = parvum, klein, dent. = zahnförmig, pons = überbrückend. In der Rubrik *Processus dentiformis* bedeutet + = vorhanden, — = nicht vorhanden.

Das charakteristischste osteologische Merkmal des Vogelmittelhandknochens bietet die Gestalt der Tuberositas muscularis. Dieser zur Insertion eines Muskels dienender Fortsatz ist bei den Vögeln in drei verschiedenen Entwicklungsstufen vorhanden:

1. bildet sie am proximalen Ende des Mc. III eine Kante oder eine kleine Erhebung; in der Tabelle mit p bezeichnet;

2. erscheint sie als ein zahnförmiger Fortsatz, welcher bis zum Mc. IV hervorragte, mit diesem aber nicht verwächst. In diesem Falle ist die Fissura scheinbar zweispaltig, in der Tat aber nur einspaltig, da sie nicht getrennt wird; in der Tabelle mit dent. bezeichnet; in der Rubrik Fissura: (2);

3. überbrückt sie die Fissura vollständig und verwächst mit dem Mc. IV; in der Tabelle mit pons bezeichnet. In diesem Falle ist die Fissura zweispaltig (Rubrik Fissura: 2). Die Verknöcherung ist nur bei adulten Individuen vollständig.

Die Tuberositas muscularis ist demnach bei allen Vögeln vorhanden, nur ihre Entwicklungsstufe variiert. (Dass sie bei den Pinguinen gänzlich fehlt, ist der bedeutenden Modifikation der ganzen vorderen Extremität zuzuschreiben.) Sie wurde zuerst von F. HEUSINGER erwähnt (1820): „Ein Fortsatz an der oberen oder hinteren Seite des Speichenastes, welcher der Insertionspunkt eines starken abduzierenden Muskels ist; in manchen Vögeln, wie in vielen Singvögeln den Tauben usw. ist er nur als ein kleines Höckerchen angedeutet; in manchen anderen,

nur als ein kleines Höckerchen angedeutet; in manchen anderen, wie z. B. den Eulen, ist dieses Höckerchen auch klein, aber stark gesondert; am stärksten und am meisten gesondert findet man diesen Fortsatz aber in der Familie der Vögel, welche durch eine (schon von BELON erkannte) Hinneigung zur Säugetier-Bildung (und also eine Hemmung der Vogelbildung) sich auszeichnet, nämlich in den *Hühnern*“ majd megjegyzi, hogy 1819-ben egy 6 hónapos nőtényen mint különálló csontocskát találta meg. A csontocska mindkét szárnyon háromszög alakú, 6 mm hosszú és $2\frac{1}{2}$ mm széles volt és teljesen szabadon fekszik; ehhez tapadt a TIEDEMANN-féle *musculus flexor metacarpi radialis* (= *m. ext. metacarpi ulnaris* Gadow).

HEUSINGER után 1853-ig nem találtam felmentve ezt az izomdudort, a mikor BERNSTEIN H. A. a varjak osteológiáját tárgyaló értekezésében újra leírja, most már „*tuberositas muscularis*“ néven, a mely nevet meg is tartottam. 1857-ben BLANCHARD E. is említi a fossilis tyúkfélék osteológiáját tárgyaló dolgozatában „*prolongement dentiforme*“ néven, megjegyezve, hogy ez a verébalkatúaknál (Passereaux) is megvan, de míg a tyúkféléknél nem nő össze, addig a verébalkatúaknál összenő a kisebbik ággal (Mc. IV). Érdekes lesz BLANCHARD-ot e helyen szó szerint idéznem: „La branche principale près de sa base, envoie vers la branche grêle un *prolongement dentiforme* qui ne se soude pas avec cette branche. Cette expansion n'est pas ordinaire; on ne la trouve ni dans les Rapaces, ni dans les divers groupes qui ont été réunis sous le nom de Grimpeurs, ni dans les Pigeons, ni dans les Échassiers, ni dans les Palmipèdes. Chez la plupart des oiseaux que l'on a compris sous la dénomination de Passereaux, il existe une lame qui réunit la branche principale du metacarpe à la branche grêle, mais là il y a soudure totale avec cette dernière; ce n'est pas la dent libre qu'on voit dans les Gallides. Cette dent très caractéristique a son plus grand développement dans les espèces de l'ancien continent; elle est toutefois un peu plus courte et plus basilaire chez les Paons que chez les autres. Dans les Hoccoes et les Penelopes, elle s'affaiblit beaucoup.“

wie z. B. den Eulen, ist dieses Höckerchen auch klein, aber stark gesondert; am stärksten und am meisten gesondert findet man diesen Fortsatz aber in der Familie der Vögel, welche durch eine (schon von BELON erkannte) Hinneigung zur Säugetier-Bildung (und also eine Hemmung der Vogelbildung) sich auszeichnet, nämlich in den *Hühnern*.“ HEUSINGER erwähnt noch, dass er es im Jahre 1819 bei einem vollkommen gesunden, 6 Monate alten ♀ Huhne als vollkommen getrennten Knochen gefunden. Das freie, dreieckige Knöchelchen war in beiden Flügeln vorhanden, 6 mm lang, $2\frac{1}{2}$ mm breit, an welchem TIEDEMANS Speichen-Mittelhandbeuger (*Musculus flexor metacarpi radialis* = *M. extensor metacarpi ulnaris* Gadow) befestigt war.

Nach dem Erscheinen der HEUSINGERSchen Mitteilung findet man die Tuberositas muscularis bis 1853 nicht mehr erwähnt. Zu dieser Zeit wird sie von BERNSTEIN in seiner „Anatomia Corvorum, Pars I. Osteologia“ beschrieben, u. zw. unter den Namen „Tuberositas muscularis“, welchen Termin ich auch beibehielt. Im Jahre 1857 wird sie von E. BLANCHARD unter den Namen „*prolongement dentiforme*“ erwähnt. BLANCHARD bemerkt, dass dieser Fortsatz ausser den Hühnern auch bei den Passereaux vorkommt. Während er aber bei den Hühnern mit dem kleineren Ast (d. h. Mc. IV) nie verwächst, findet man ihn bei den Passereaux immer als eine verknöcherte Brücke. „La branche principale — schreibt BLANCHARD — près de sa base, envoie vers la branche grêle un *prolongement dentiforme*, qui ne se soude pas avec cette branche. Cette expansion n'est pas ordinaire; on ne la trouve ni dans les Rapaces, ni dans les divers groupes qui ont été réunis sous le nom de Grimpeurs, ni dans les Pigeons, ni dans les Échassiers, ni dans les Palmipèdes. Chez la plupart des oiseaux que l'on a compris sous la dénomination de Passereaux, il existe une lame qui réunit le branche principale du metacarpe à la branche grêle, mais là il y a soudure totale avec cette dernière; ce n'est pas la dent libre qu'on voit dans les Gallides. Cette dent très caractéristique a son plus grand développement dans les espèces de l'ancien continent; elle est toutefois un peu plus courte et plus basilaire chez les Paons que chez les autres. Dans les Hoccoes et les Penelopes, elle s'affaiblit beaucoup.“

1867–68-ban A. MILNE-EDWARDS *empreinte ou apophyse musculaire intermetacarpienne* néven írja le. Szerinte nincs meg Upupidae, Coraciidae (!), Meropidae családoknál, a Caprimulgi és Cypseli alrendeknél; az Alcedinidae családba tartozó *Dacelo gigantea* LATHAM-nál nem nő össze a Mc. IV-el, az Upupidae család Bucerotinae alszádjához tartozó *Tockus erythrorhynchus* TEMM-nél teljesen összenő, a Picidae családban is összenő, a Rhamphastidae és Capitonidae családokban nem nő össze, végül Cuculusnál nincs, Trogonidae sincs, a Psittaci alrendben gyenge.

MILNE EDWARDS megfigyelései annyiban szorultnak helyesbítésre, hogy az apophyse intermetacarpienne a Coraciidae és Meropidae családoknál mint fogszerű nyulvány igenis megvan. Fontosabb az az állítása, hogy a jégmadarak eszádjához tartozó *Dacelo gigantea* LATHAM izomnyulványa nem nő össze a negyedik metacarpussal, míg a mi jégmadarunknál az összenövés teljes; fontos továbbá MILNE EDWARDS-nak azon állítása, hogy a *Tockus erythrorhynchus* TEMM. tuberositas muscularis teljesen összenő a Mc. IV-el. MILNE-EDWARDS rajzával (Atlas 173. fig. 1–3) összehasonlítottam a *Buceros rhinoceros* L. metacarpusát és éppen az ellenkező megállapodásra jutottam, hogy t. i. az izomnyulványnak nyoma is alig vehető észre. A Coraciiformes rend Picé alrendje sem mutat ebben egységes képet. Míg t. i. megfigyeléseim szerint a Picidae és Rhamphastidae családban a nyulvány teljes esonthid, addig MILNE EDWARDS szerint a Capitonidae eszádnál fogszerű.

SELENKA a BRONN-féle nagy mű VI. kötetének IV. részében a tuberositas muscularisról a következőket írja: „Die längliche Lücke zwischen zweitem und dritten Mittelhandknochen ist gewöhnlich einfach, bei manchen Hühnern, bei *Oriolus*, *Loxia*, *Sturnus* u. a. wird sie durch einen *knöchernen Vorsprung* in zwei Teile geteilt, einen Vorsprung, den HEUSINGER sogar einmal bei einem alten Huhne als isoliertes Knochenstück antraf.“

In 1867–68 wird der Fortsatz von A. MILNE-EDWARDS als *empreinte ou apophyse musculaire intermetacarpienne* beschrieben. Nach A. MILNE-EDWARDS kommt es bei den Familien Upupidae, Coraciidae (!), Meropidae, bei den Unterordnungen Caprimulgi und Cypseli nicht vor, bei *Dacelo gigantea* LATHAM (Familia Alcedinidae) verwächst es mit Mc. IV nicht, bei der Unterfamilie Bucerotinae (Fam. Upupidae) — *Tockus erythrorhynchus* TEMM. — verwächst es mit Mc. IV sowohl, wie bei der Familie Picé. Bei den Familien Rhamphastidae und Capitonidae verwächst es nicht, bei Cuculus kommt es nicht einmal vor, auch bei den Trogoniden nicht; bei den Psittaci ist es schwach.

Die Beobachtungen MILNE-EDWARDS bedürfen nur insoferne einer Berichtigung, als der Fortsatz bei den Familien Coraciidae und Meropidae als ein zahnförmiger Fortsatz vorhanden ist. Wichtiger ist die Beobachtung, nach welcher bei der zur Familie Alcedinidae gehörenden *Dacelo gigantea* LATHAM der Fortsatz auch nur zahnförmig ist, da bei unserem Eisvogel die Verknöcherung vollständig ist. Ferner ist es wichtig, dass nach MILNE-EDWARDS in der Unterfamilie Bucerotinae (Fam. Upupidae), bei *Tockus erythrorhynchus* TEMM. der Fortsatz vollständig verknöchert. Ich verglich seine Figur (Atlas Pl. 173. Fig. 1–3) mit dem Metacarpus des *Buceros rhinoceros* L. und fand im Gegenteil, dass die Tuberositas muscularis hier nur eine ganz geringe Erhebung bildet. Auch die Ordnung Coraciiformes zeigt in dieser Hinsicht kein einheitliches Bild.

Während nämlich nach meinen eigenen Beobachtungen bei der Familie Picidae und Rhamphastidae ein überbrückender Fortsatz vorhanden ist, findet MILNE-EDWARDS bei den Capitoniden einen zahnförmigen.

SELENKA erwähnt in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs (Bd. VI, Abt. IV) über den Fortsatz nur folgendes: „Die längliche Lücke zwischen dem zweiten und dritten Mittelhandknochen ist gewöhnlich einfach, bei manchen Hühnern, bei *Oriolus*, *Loxia*, *Sturnus* u. a. wird sie durch einen *knöchernen Vorsprung* in zwei Teile geteilt, einen Vorsprung, den HEUSINGER sogar einmal bei einem alten Huhne als isoliertes Knochenstück antraf.“

GADOW a munka végén a vázrendszer fejlődésénél visszatér az izomnyúlványra, a melyet PARKER W. K.-val *fülös metacarpus* csőkevényének fog fel (Spuren überzähliger Metacarpalia). PARKER W. K. ugyanis HEUSINGER, ROSENBERG és JEFFRIES adatainak figyelembevételével a *fülös metacarpalis elemeknek* három alakját találta meg. „Az első a Me. III-nak azonos nyúlványa, a mely sok *Kaparónál* (Rasores) verébalkattúnál (Passeres), [futóknál (Ratitae) soha] a spatium interosseumot, azaz a szárnyközépesonti rést (fissura metacarpi) áthidalja. Ez a nyúlvány a Musculus extensor metacarpi ulnaris tapadására szolgál; HEUSINGER mint egy csőkevényes ujj metacarpusának rudimentumát írta le. PARKER ugyanerre az eredményre jutott, nézetét azonban később feladta. Valószínűleg csak tisztán ennek az izomnak tapadására szolgáló képlet. A tyúkembriónál a 10. napon lép fel porczogó alakban a Me. III ulnaris oldalán, közel ennek basalis végéhez. Később külön esontosodási magot nyer, a mit PARKER a kaparóknál és Muscipánál megtalált.“

GADOW-nak ezen fejtegetései nyilvánvaló tévedésen alapulnak. Mert az izom, a Musc. extensor metacarpi ulnaris az összes madaraknál megvan és ugyanazon a tájon tapad a szárnyközépesonthez. A tapadás helye a tuberositas metacarpi, a mely vagy élt, vagy hol gyenge, hol erős dudort, vagy pedig fogszerű és áthidaló nyúlványt alkot. A tuberositas metacarpi tehát az összes madaraknál megvan, esupán fejlettségi foka változó.

(A GADOW által PARKER W. K. nyomán idézett második és harmadik *fülös metacarpalis elem* elsője a tuberositas metacarpi II tövéhez nőtt és a M. ext. metac. radialis tapadására szolgál, a másik a Me. IV tövébe olvad és megfelel a Me. V-nek.)

Mínthogy a madarak szárnyközépesontjának izomnyúlványa osteologiailag nagyon jellemző, szükségesnek találtam előfordulását az alábbi táblázatban részletezve feltüntetni. A táblázatba esupán azokat a rendeket vettem be, a

GADOW beschreibt ihn auch in demselben Werke bei der Entwicklung des Skeletts und fasst es mit W. K. PARKER als die Spur eines rudimentären Metakarpalknochens auf.

W. K. PARKER untersuchte diese Spuren ausführlicher und auf Grund seiner Beobachtungen und derjenigen von HEUSINGER, ROSENBERG und JEFFRIES fand er drei solche überzählige Elemente. „Bei vielen Rasores, Passeres usw., (nicht bei Ratiten) findet sich ein knöcherner Fortsatz am Me. III (nach GADOW Me. II), welcher das Spatium interosseum zwischen Me. III und IV (nach GADOW Me. II und III) überbrückt. Es dient zur Insertion des M. extensor metacarpi ulnaris und wurde von HEUSINGER als rudimentäres Metacarpale eines unterdrückten Fingers beschrieben; PARKER kam zu demselben Schlusse, gab diese Meinung aber später auf. Es ist wahrscheinlich nur ein speziell durch und für die Insertion des Muskels entstandenes Gebilde. Es erscheint beim Hühnerembryo erst am 10. Tage als Knorpel an der Ulnarseite des Me. III (nach GADOW Me. II), nicht weit von dessen basalem Ende, und dehnt sich etwas gegen das benachbarte Me. IV (nach GADOW Me. III) hin. Bisweilen erhält es später einen eigenen Knochenkern, wie von PARKER bei Rasores und bei Muscipapa, aber nicht bei Ratiten gefunden wurde.“

Die Ausführungen GADOWS und W. K. PARKERS ruhen offenbar auf einem Irrtum. Denn der M. extensor metacarpi ulnaris ist ja bei allen Vögeln vorhanden und inseriert auch auf derselben Gegend des Mittelhandknochens. Die Stelle der Insertion ist die Tuberositas muscularis, welche entweder als eine geringe Erhebung oder als ein zahnförmiger oder endlich als ein überbrückender Fortsatz immer vorhanden ist. Sie kommt folglich bei allen Vögeln vor, nur der Grad ihrer Entwicklung variiert.

(Die von GADOW nach W. K. PARKER beschriebene zweite und dritte Spur ist mit der Basis der Tuberositas metacarpi II, resp. des Me. IV verknöchert; ersterer dient zur Insertion des M. extensor metacarpi radialis, letzterer ist der verschwundene Me. V.)

Da die Tuberositas muscularis des Vogel-mittelhandknochens osteologisch äusserst charakteristisch ist, stellte ich noch die folgende Tabelle zusammen, in welcher nur diejenigen Ordnungen angeführt sind, bei welchen ein

melyeknél fogszerű és áthidaló fejlettségben megvan, a Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Tinamiformes, Gruiformes, Charadiiformes, Cuculiformes rendek tehát nem szerepelnek. A táblázatban dent. = fogszerű, azaz a nyúlvány erős, de nem nő össze a negyedik metacarpussal, pons = esonhlídszerű, azaz összenő vele, p = parvum, azaz csak kis dudort képez.

zahnartiger oder überbrückender Fortsatz vorkommt. Die Ordnungen Colymbiformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Falconiformes, Tinamiformes, Gruiformes, Charadiiiformes und Cuculiformes, bei welchen der Fortsatz nur gering entwickelt ist, fehlen also. In der Tabelle bedeutet dent. = *zahnförmig*, pons = *überbrückend*, p = *parvum* d. h. gering.

Tabella III. A tuberositas muscularis fejlettségi foka a madárszárnyközépcsonton.
Entwicklungsstufe der Tuberositas muscularis am Vogelmittelhandknochen.

ORDO	SUBORDO	COHORS	FAMILIA	SUBFAMILIA	TUBEROS. MUSC.	
Galliformes	Mesites				}	
	Turnices					}
	Galli	Peristeropodes	Megapodiidae		}	
			Cracidae			}
			Alectoropodes	Gallidae	Meleagrinae	
					Numidinae	p.
				Perdicinae	}	
				Phasianinae		}
				Tetraoninae	}	
	Opisthocomi					p.
Coraciiformes	Coraciae		Coraciidae		}	
			Monotidae			}
				Alcedinidae	Alcedininae	
					Daceltoninae	dent.
					Meropidae	dent.
					Lupidae	p.
		Striges				p.
		Caprimulgi				p.
		Cypseli				p.
		Colii				dent.
		Trogones				p.
		Pici		Capitonidae		dent.
				Rhamphastidae		pons
			Picidae		pons	
Passeriformes					pons	

Irodalom. — Literatur.

- AEBY, CHR. Über das Kiefergelenk der Vögel Reichert und Du-Bois Raymonds Arch. f. Anat. 1873. 699—705.
- ANDREWS. The Skull and Skeleton of *Phororhacus inflatus* Ameghino. T. Z. S. London. Vol. XV. P. 3, p. 55—86. 1899.
- BAUR, G. Zum Tarsus der Vögel. Zool. Anz. VIII. 1885. 488.
- BEHRENS, W. Untersuchungen über den Processus uncinatus der Vögel und Krokodile. Diss. Göttingen 1880.
- BERNSTEIN, H. A. De anatomia Corvorum. Pars. I. Osteologia. Diss. Vratislaviae 1853.
- BLANCHARD, E. De la détermination de quelques Oiseaux fossiles et des Caractères osteologiques des Gallinacés ou Gallides. Ann. Sci. Na. Ser. IV. T. VII. 1857. 1—16.
- BOSSDORFF, E. J. Kritik der allgemein angenommenen Deutung der Furcula bei den Vögeln. Act. Soc. scient. Fennic. T. IX. 1871. P. 1, p. 297—326.
- BUNGE, A. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte des Beckengürtels der Amphibien, Reptilien und Vögel. Diss. Dorpat 1880.
- BURI, R. Zur Anatomie des Flügels von *Micropus melba* und einigen anderen Coracornithes; zugleich Beitrag zur Kenntnis der systematischen Stellung der Cypselidae. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXIII. N. F. XXVI. 1900. 361—610.
- BURMEISTER, H. Beiträge zur Naturgeschichte der *Seriema*. Abh. Naturf. Ges. Halle. 1853. 12—52.
- CUNNINGHAM R. O. On some Points in the Anatomy of the *Micropterus eimerens*. P. Z. S. Vol. VII. P. VII. 1871. 493—501.
- EYTON, T. C. Osteologia avium, or a sketch of the Osteology of Birds. 1867. Suppl. I. 1869. Suppl. II. P. I. 1873. P. 2. 1874. P. III. 1875.
- FORBES, W. A. Report on the Anatomy of the Petrels (*Tubinares*), collected during the Voyage of H. M. S. Challenger. The Zoology of the Voyage of H. M. S. Challenger. P. XI. 1882.
- FÜRBRINGER, M. Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. Amsterdam, Jena 1888.
- GADOW, H. und SELENKA, E. in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Abt. IV. Vögel. Leipzig 1891—1893.
- vide NEWTON.
- GARBOWSKI, TH. Zur Beurteilung vertebraler Regionen bei Vögeln. Anat. Anz. XI. 444—454.
- GAUPP, E. Das Hyobranchialskelet der Wirbeltiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. XIV. 1904, p. 1024—1036.
- GEGENBAUR, C. Vergleichende anatomische Bemerkungen über das Fusskelet der Vögel. Müllers Archiv 1863. 450.
- Beiträge zur Kenntnis des Beckens der Vögel. Jen. Zeitschr. f. Naturw. IV. 1871. 157—220.
- Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. I. Carpus and Tarsus. Leipzig 1864.
- GIEBEL, C. G. Die Wirbelzahlen am Vogelskelet. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XXVIII. 1866. 20—29.
- Zur Anatomie der Mauer- und Felsenschwalbe, *Cypselus apus*, nach Chr. L. Nitzschs Untersuchungen mitgeteilt von —. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. X. 1857.
- HEILMANN, G. Unser gegenwärtiges Wissen von der Abstammung der Vögel in Dansk Ornithologisk Forenings Tidsskrift. Bericht von O. Haase. Journal f. Ornith. Jahrg. 62. 1914. H. 2, p. 279—285.
- HÉRISSANT, F. D. Observations anatomiques sur les Mouvements du Bec des Oiseaux. Mem. Ac. Sc. Paris 1748. 345—386.
- HEUSINGER, C. F. Ein Beitrag zur Metamorphose des Vogelflügels. Meckels Arch. f. Phys. VI. 1820. Halle. 546—550.
- HILDEB, E. Über die Vorderextremität von *Endyptes chrysocome* und deren Entwicklung. Jen. Zeitschr. für Naturw. Bd. XXXVIII. H. 4. 725—770. 1905.
- HUNLEY, T. H. On the classification of Birds and on the Taxonomic value of the Modification of Certain of the Cranial Bones observable in that Class. P. Z. S. 1867. 415.

- JOHNSON, A. On the development of the pelvic girdle and skeleton of the hind-limb in the Chick. Quart. Journ. Micr. Sci. XXIII, 1883, 399—411.
- KESSLER, M. Osteologie der Vogelfüße. Bull. Naturf. Ges. Moscou 1841.
- KLEIN, DR. Vergleichende Beschreibung des Schädels der Wirbeltiere. Württemberg. Naturw. Jahreshefte XXIV, 1868, II. 1—2. 71—171.
- LEIGHTON, V. L. The development of the wing of *Sterna Wilsonii*. Americ. Naturalist. Vol. XXVIII, 1894.
- MAGNUS, H. Untersuchungen über den Bau des knöchernen Vogelkopfes. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXI, 1870, 1—108.
- MAESSL, O. C. Birds with Teeth. Dep. of Int. U. S. Geol. Surv. 1882, 45—88.
- MEBBERT, E. Untersuchungen über die Entwicklung des Os pelvis der Vögel. Morph. Jahrb. XIII, 259—296.
- MENZIEB, W. Vergleichende Osteologie der Pinguine in Anwendung zur Haupteinteilung der Vögel. Bull. Soc. Naturw. Moscou (2). I, p. 483—587, 1887.
- MERREM, B. Beschreibung des Gerippes eines Casuars nebst beiläufigen Bemerkungen über die flehbrüstigen Vögel. Abh. Berl. Akad. 1817, 179—198.
- MILNE-EDWARDS, A. Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir a l'histoire des Oiseaux fossiles de la France. Paris. I—IV, 1867—1871.
- MORSE, E. S. On the carpal and tarsal Bones of Birds. Proc. Americ. Assoc. held at Indianapolis 1871.
— On the Tarsus and Carpus of Birds. Ann. Lye. Nat. Hist. New York X, 1874, 141.
— On the Identity of the ascending process of the Astragalus in Birds with the Intermedium. Ammiv. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. Boston 1880.
- NASSONOW, N. Sur le développement du squelette des extrémités de l'autruche. Bibliogr. anatomique T. IV, 1896.
- NEWTON, E. and GADOW, H. On additional Bones of the Dodo and other Extinct Birds of Mauritius obtainedly. T. Z. S. XIII P. 7, 1893, 287—302.
- NILSSON, A. Studier öfver Föglarnes Käkmskler. Lund, 1877.
- NITZSCH, CR. L. Vergleich des Skelets von *Dicholophus cristatus* mit dem Skelettypus der Raubvögel, Trappen, Hühner u. Wasserhühner. Abh. Naturw. Ges. Halle 1853, 53.
- NORSA, E. Recherches sur le morphologie des membres antérieurs des oiseaux. Arch. Ital. de biologie, T. XXII, 1895.
- PARKER, W. K. On the presence of Claws in the wings of the Ratitae. Ibis Ser. V, Vol. VI, 1888, 124—128.
— On the „Manus“ of *Phoenicopterus*. Ibis Ser. VI, Vol. I, 1889, 183—185.
— On the Structure and Development of the Wing in the Common Fowl. Phil. Trans. Roy. Soc. CL XXIX, 1889, 385—399.
— On the morphology of a reptilian Bird *Opisthocomus cristatus*. T. Z. S. XIII, 1891, 43—85.
— and BETTANY, G. T. Die Morphologie des Schädels. Stuttgart 1879.
- PARKER, T. J. Observations on the Anatomy and Development of *Apteryx*. Abstr. Proc. Z. S. XLVII, 1890, 454—459.
- PLATNER, E. Bemerkungen über das Quadratbein und die Paukenhöhle der Vögel. Dresden u. Leipzig 1839.
- QUENNERSTEDT, A. Bakre extremiteternas muskulatur hos simföglarnes. Act. Univ. Lundens. for 1872. T. IX, No. 11, 61.
- REICHENOW, A. Die Vögel. Handbuch der systematischen Ornithologie. I, Bd. Stuttgart. Verlag, Enke, 1913.
- RINGICUS, G. E. Jemförande framställing af benbyggnaden hos *Fulica*, *Grus*, *Ciconia* och *Ardea*. Upsala 1874.
- ROSENBERG, A. Über die Entwicklung des Extremitätenskelets bei einigen durch die Reduktion ihrer Gliedmassen charakterisierten Wirbeltiere. Zeitschr. f. w. Zool. XXIII, 1873, 116—169.
- SELENKA, E. vide GADOW H.
- SHUFELDT, R. W. Osteology of Birds. Bull. New York St. Mus. 130, 1909.
— Osteology of the North American Tetraonidae U. S. Geol. Surv. Terr. Dept of Interior. Bull. Washington D. C. Feb. 11, 1881, 653—718.

- ŠUFELDT, R. W. The Myology of the Rawen. (*Corvus corax sinuatus*.) London 1890.
- SIEGLBAUER F. Zur Entwicklung der Vogelextremitäten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 97, 1911, 262—313.
- SUSCHKIN, P. Schädel von *Tinnunculus*. Mem. de la Soc. Imp. de Moscou 1899.
- TIEDEMANN, FR. Zoologie. Heidelberg 1810. Bd. II Anatomie u. Naturgeschichte der Vögel. Heidelb. 1814.
- TSCHAN, A. Recherches sur l'extrémité antérieurs des oiseaux et des Reptiles. Diss. Geneve. 1889.
- VAN DER HOEVEN, J. Notice sur le *Dromas-Ardeola* Payk. Arch. Neerland. T. III. 1868. 1—15.
- VOGT, C. *Archaeopteryx maerura*, an Intermediate Form between Birds and Reptiles. Ibis Ser. IV. vol. IV. 1880. 434—456.
- WALKER, M. L. On the Form of the Quadrate Bone in Birds. Dundee 1888—1890.
- WALSER, Bedeutung der Kranioskopie in der Klasse der Vögel. Korr. Bl. d. zool. miner. Vereins in Regensburg II. 1848. 154—158.
- WEITZEL, A. Die Furcula. Ein Beitrag zur Osteologie der Vögel. Zeitsch. f. d. ges. Naturw. XXV. 1865. 317—359.
- WIEDERSHEIM, R. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. VII. Aufl. Jena 1909.
- ZEHNTNER, L. Beitrag zur Entwicklung von *Cypselus melba*, nebst biologischen u. osteologischen Details. Berlin 1890.

A VIII. tábla magyarázata.

Baloldali madárszárny-középesontok (Ossa metacarpj).

- Fig. 1. *Rhea americana* (L.).
- Fig. 2. *Colymbus cristatus* (L.). — Az egyforma magas tuberculum ulnare és radiale típusa.
- Fig. 3. *Spheniscus magellanicus* FORST. — Míg az összes többi metacarpum Me. III erősebb a Me. IV-nél, a pinguinél fordított viszonyt találunk.
- Fig. 4. *Phalacrocorax carbo* (L.).
- Fig. 5. *Botaurus stellaris* (L.).
- Fig. 6. *Ciconia nigra* (L.).
- Fig. 6. *Phoenicopterus roseus* L. — A keskeny, magas fornix típusa.
- Fig. 8. *Anser fabalis* LATH.
- Fig. 9. *Gyps fulvus* GM.
- Fig. 10. *Crax globicera* L. — A különböző hosszúságú tuberculumok típusa.
- Fig. 11. *Lagopus lagopus* (L.). — A látszólag kétnyílású fissura típusa (*Tuberositas muscularis* fogszerű).
- Fig. 12. *Fulica atra* L.
- Fig. 13. *Otis tarda* L. — A széles, alacsony fornix típusa.
- Fig. 14. *Vanellus vanellus* (L.).
- Fig. 15. *Larus ridibundus* L.
- Fig. 16. *Columba oenas* L.
- Fig. 17. *Cuculus canorus* L.
- Fig. 18. *Amazona leucillanti* (GR.).
- Fig. 19. *Coracias garrula* L.
- Fig. 20. *Buceros rhinoceros* L.
- Fig. 21. *Upupa epops* L.
- Fig. 22. *Syrnium aluco* (L.).
- Fig. 23. *Lynx torquilla* L.
- Fig. 24. *Corvus corax* L. — A kétnyílású fissura típusa.
- Fig. 25. *Oriolus oriolus* L.

Erklärung der Tafel VIII.

Linke Vogelmittelhauknochen (Ossa metacarpj).

- Fig. 1. *Rhea americana* (L.)
- Fig. 2. *Colymbus cristatus* (L.). — Typus der gleich hohen Tubercula (*Tuberculum radiale et ulnare*).
- Fig. 3. *Spheniscus magellanicus* FORST. — Während bei allen übrigen Vogelmittelhauknochen Me. III stärker ist als Me. IV, findet man beim Pinguin im Gegenteil letzteren Ast stärker.
- Fig. 4. *Phalacrocorax carbo* (L.).
- Fig. 5. *Botaurus stellaris* (L.).
- Fig. 6. *Ciconia nigra* (L.).
- Fig. 7. *Phoenicopterus roseus* L. — Typus des hohen, schmalen Fornix metacarpj.
- Fig. 8. *Anser fabialis* LATH.
- Fig. 9. *Gyps fulvus* GM.
- Fig. 10. *Crax globicera* L. — Typus der verschieden hohen Tubercula.
- Fig. 11. *Lagopus lagopus* (L.) Typus der scheinbar zweispaltigen Fissura metacarpj (*Tuberositas muscularis* ist zahnförmig).
- Fig. 12. *Fulica atra* L.
- Fig. 13. *Otis tarda* L. — Typus des breiten, niedrigen Fornix metacarpj.
- Fig. 14. *Vanellus vanellus* (L.).
- Fig. 15. *Larus ridibundus* L.
- Fig. 16. *Columba oenas* L.
- Fig. 17. *Cuculus canorus* L.
- Fig. 18. *Amazona leucillanti* (GR.).
- Fig. 19. *Coracias garrula* L.
- Fig. 20. *Buceros rhinoceros* L.
- Fig. 21. *Upupa epops* L.
- Fig. 22. *Syrnium aluco* (L.).
- Fig. 23. *Lynx torquilla* L.
- Fig. 24. *Corvus corax* L. — Typus der zweispaltigen Fissura metacarpj.
- Fig. 25. *Oriolus oriolus* L.

Rövidítések.

t. m. = tuberositas muscularis.

s. d. c. = sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis.

p. d. = processus dentiformis metacarpi.

f. p. = foramen pneumaticum.

Fig. 1—10., 12—18., 20—22. az egynyílású fissura típusa.

Fig. 11., 19. a látszólag kétnyílású fissura típusa.

Fig. 23—25. a kétnyílású fissura típusa.

Az összes ábrák a M. Kir. Ornithologiai Központ comparativ osteologiai gyűjteményében lévő példányok fényképfelvételeiről készültek és pedig fig. 1—16., 18—20. és 22., 24. a természetes nagyságnak $\frac{3}{4}$ -ére vannak redukálva, fig. 17., 21., 23. és 25. pedig kétszeresen nagyítva.

Abkürzungen.

t. m. = Tuberositas muscularis.

s. d. c. = Sulcus tendinis musculi extensoris digitorum communis.

p. d. = Processus dentiformis metacarpi.

f. p. = Foramen pneumaticum.

Fig. 1—10., 12—18., 20—22. Typen der einspaltigen Fissura metacarpi.

Fig. 11., 19. Typen der scheinbar zweispaltigen Fissura metacarpi.

Fig. 23—25. Typen der zweispaltigen Fissura metacarpi.

Sämtliche Figuren sind photographische Abbildungen der Knochen der komparativ-osteologischen Sammlung der Kön. Ung. Ornithologischen Centrale. Fig. 1—16., 18—20., 22., 24. ca. $\frac{3}{4}$ der natürlichen Grösse. Fig. 17., 21., 23., 25. Vergrößerung $\frac{2}{1}$.

