

Om Bygningen og Udviklingen

af

Skjæl og Pigge hos Bruskfisk

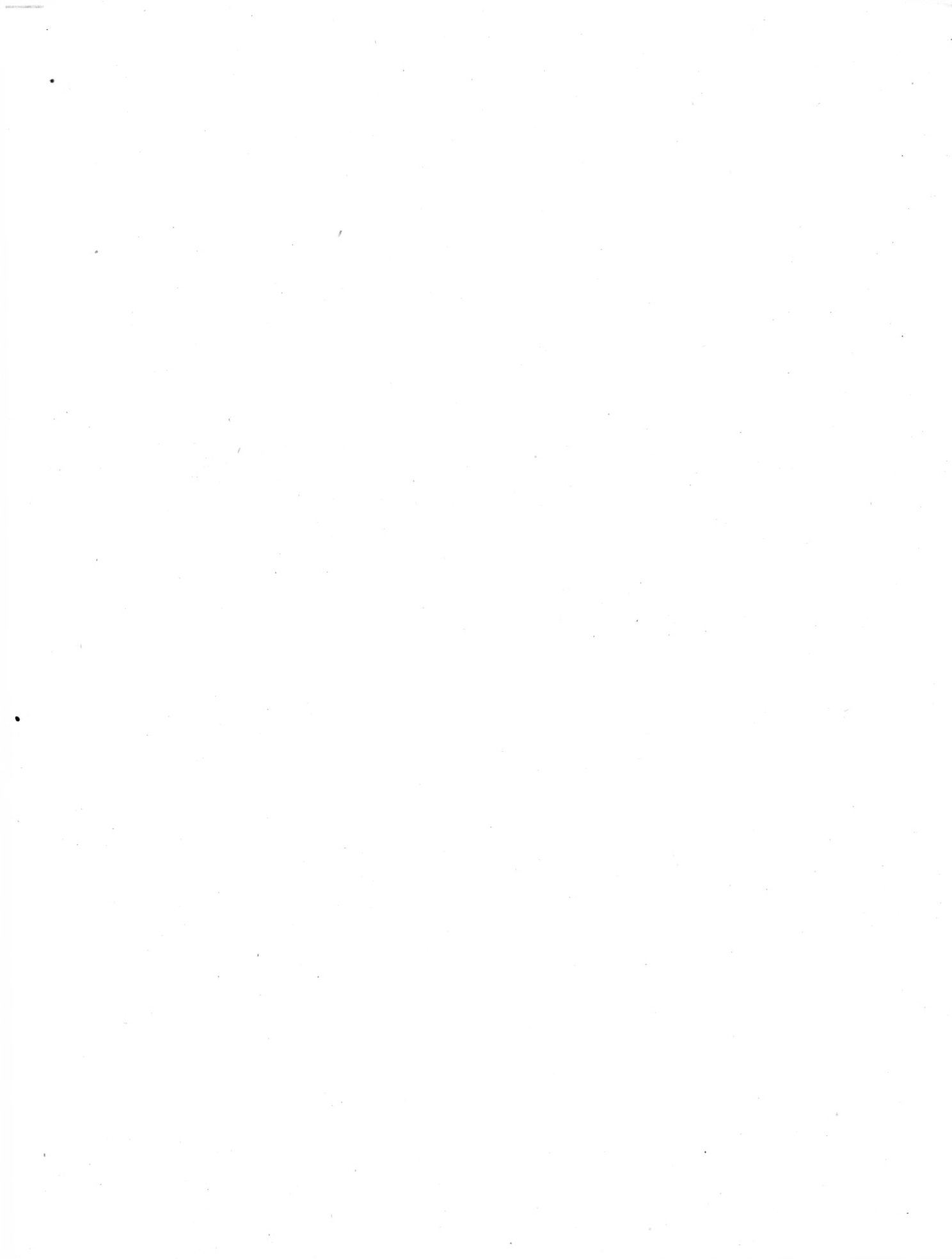
tilligemed udførligere Beskrivelse af tvende herhen hørende Former

ved

Adolph Hannover,

Med. Dr., Professor.

Med 4 Kobbertavler og 3 Chemietyper.



Som bekjendt bestaaer en Tand i sin fuldkomneste Form, saaledes som den forekommer hos Pattedyrene, af tre Hovedsubstantser: Cement, Dentine og Emaille. Medens to af disse Substantser, nemlig Dentine og Emaille, ere eiendommelige for Pattedyrtanden, er ingen af de tre nævnte Substantser eiendommelig for Fisketanden. Hvad for det første Cementet angaaer, da ere i Pattedyrtanden de Benlegemer og Marvkanaler, som forekomme deri, væsenligt af samme Natur som de, der findes i deres Ben, og skjøndt Cementet vel er meget haardere end Benmasse, er denne Egenskab dog ikke tilstrækkelig til at opstille det som eiendommeligt for Pattedyrtanden. Det Samme gjælder om Cementet i Fisketanden; naar der her findes Benlegemer, ere de væsenligt af samme Beskaffenhed som de i Benene. Men der findes ogsaa Benlegemer i forskjellige Fisks Skjæl, medens man paa den anden Side savner dem i Benene hos mange Benfisk og naturligvis ogsaa i Bruskfiskenes bruske Skelet; heller ikke træffer man dem i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge. — Den anden Tandsubstant, Dentine, som udmærker sig ved forgrenede Rør, er characteristisk for Pattedyrtanden og findes ikke andetsteds i Pattedyrets Skelet eller Hudbedækning. Men hos Fisk er Forholdet anderledes; thi hos Benfisk er en i det Hele dog kun dentine-lignende Substant funden hist og her i deres Skelet, Finnernes Straaler og i enkelte Fisks Skjæl; den fuldstændige Substant er fremdeles i temmelig betydelig Udstrækning efterviist i Hudbeklædningen hos Ostracion og hos fossile Fisk, og endelig ville vi finde, at Hovedmassen af Skjæl og Pigge hos Bruskfisk dannes af sand Dentine. Af disse Grunde kan heller ikke Dentinen, skjøndt den ogsaa udgjør Hovedmassen af Fiskenes Tænder, kaldes eiendommelig for Tænder overhovedet. — Endelig forekommer den tredje Tandsubstant, Emaille, forsaavidt den sammensættes af Søiler, der uden Bindsesubstant ere stillede ved Siden af hverandre, eller forsaavidt den udgjør en ensformig gjennemsigtig Masse af betydelig Haardhed, kun i Tænder, ja Emaille vilde være den mest eiendommelige Substant for Tænder af enhver Art, hvis den ikke under sidstnævnte Form tillige forekom i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge. Man seer heraf, at ingen af de tre nævnte Substantser er eiendommelig for en Tand.

Skjøndt Benævnelserne Dentine oprindeligt er anvendt for Tænder, synes der dog ikke at være Noget tilhinder for ogsaa at benytte den for en Dannelse udenfor Tænderne, saaledes som

vi ville finde den i Brusksfiskenes Skjæl og Pigge. Der forekommer nemlig her en Substants aldeles af samme Bygning som i Tænder, udmærket ved de saakaldte Tandror, saa at Skjælrør blive identiske med Tandror, og vi skulle yderligere vise, at ogsaa Skjæls og Pigges Udvikling gaaer for sig paa en tilsvarende Maade fra en Skjælkime og en Pigkime ligesom Tænders fra en Tandkime. Ligeledes vil Benævnelserne Emaillé, skjøndt fra først af anvendt paa Tænder, som gjængs Udtryk mest passende kunne benyttes ogsaa, hvor denne Substants forekommer i de nævnte Dyrs Skjæl og Pigge. Der vil derfor efter det Foregaaende ikke være Grund til at vedtage nyere Benævnelser som Ganoin og Kosmin, der ere foreslaaede af Williamson¹⁾ for beslægtede Dannelser især hos fossile Fisk.

Medens Benfiskenes Skjæl allerede for længere Tid siden have været Gjenstand for omfattende Undersøgelser, kjender man kun lidet til deres og beslægtede Dannelsers Bygning hos Brusksfisk, og navnlig træffer man kun hist og her enkeltstaaende Bemærkninger om Bygningen og Udviklingen af Skjæl og Pigge hos endnu levende Brusksfisk. Dette er saameget mere paafaldende, som Forholdene hos Brusksfisk væsenligt afvige fra dem hos Benfisk, og man maa næsten antage, at den vanskeligere og mere tidsspildende Præparation har lagt Hindringer iveien for Undersøgelsen. Skjæl og Pigge ere nemlig hos Brusksfisk oftest saa haarde som Tænder og kræve derfor samme Præparationsmethode med Saug, Fil og Slibesten som disse. Denne Haardhed skyldes de sandsynligvis deres med Tænder meget analoge Bygning. Efterat jeg havde erkjendt denne Analogie saavel i Bygningen som i Udviklingen, støttende mig til mine tidligere Undersøgelser af Pattedyrtanden og dens Udvikling²⁾, laae den Opgave nær for mig nøiere at fremhæve Analogiens Eienommeligheder. Paa Grund af Mangel paa Materiale maatte jeg imidlertid snart opgive at gjøre en omfattende Undersøgelse af de paagjældende Forhold og maatte nøies med at fremstille Hovedformerne i det fuldendte Skjæl eller Pig. Da disse Deles blivende Form ligesom i Tænderne er betinget af den bløde Skjælkimes eller Pigkimes oprindelige Form, har jeg ikke taget i Betænkning at lade Kimens Form danne Grundlaget for den histologiske Inddeling af Brusksfiskenes Skjæl og Pigge.

Efter de Undersøgelser, jeg hidtil har anstillet, lader der sig opstille 4 forskjellige Former, nemlig den kegleformige, den knoldformige, den netformige og den knippeformige

¹⁾ W. C. Williamson, on the microscopic structure of the scales and dermal teeth of some ganoid and placoid fish; Phil. transactions 1849, Pag. 435. Investigations into the structure and development of the scales and bones of fishes, ibidem 1851, Pag. 643. Cfr. ogsaa Agassiz, recherches sur les poissons fossiles, Neuchâtel 1833—1834. A. Kölliker, über verschiedene Typen in der mikroskopischen Structur des Skelettes der Knochenfische; Verh. des phys. med. Gesellschaft in Würzburg 1859, 9, Pag. 257.

²⁾ A. Hannover, über die Entwicklung und den Bau des Säugethierzahns; Verh. des Kais. Leop. Car. Academie der Naturforscher, Bd. 25, P. 2, Pag. 807—936, mit 7 Kpft.

Kime. For hver af disse Former skal jeg i det Følgende fremstille nogle Typer, for den største Del hentede fra bekjendte Bruskfisk. Tvende Exempler hidrøre fra Dyr, som forresten ere lidet eller ikke kjendte, og som jeg ved denne Leilighed har underkastet en nøiere Undersøgelse. Til Undersøgelsen angaaende Bruskfiskene har jeg føiet en Undersøgelse af Dentinens Forhold i Hudbedækningen af Ostracion paa Grund af sammes eiendommelige Forhold. Endelig har jeg givet en almindelig Fremstilling af Udviklingsforholdene i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge.

I. Den kegleformige Kime.

Som Typus for denne Kime fremstilles først en Form, der forekommer i Pigge af Raja batis; Kimen danner en Kegel med bred Grundflade og jævnt tilløbende Spids. Under en anden Form bliver en Del af Keglen udtrukket til en meget langstrakt Cylinder, medens Grundfladen bliver sammentrykket; dette finder Sted i det nedenfor nævnte Præparat fra en hidtil ukjendt Rokke.

Raja batis ♂.

I Københavns Universitets physiologiske Museum findes tvende Stykker Hud af henved en Haandflades Størrelse, der tildels ere betegnede som anført i Overskriften; men det er ikke ganske sikkert, om Benævnelsen er rigtig. Paa denne Hud sidde temmelig regelmæssige Rader af Pigge, omgivne af en Hudfold og ragende næsten $\frac{1}{2}$ Tomme op over Huden. Denne Del af Piggen har en let S-formig Bøining, er kegleformig og ender i en temmelig fin, men stærk Spids; den er comprimeret, og paa den nedadvendte Rand, en Linie fra Spidsen, findes en lille Modkrog. Den Del, som er befæstet i Huden (Corium), breder sig i Form af en uregelmæssig oval Plade, der paa sin nederste Flade ved en ru og tildels takket Kam er delt i to ulige store udhulede Halvdele; ogsaa paa Undersiden sees disse Kamme at sidde i Rader og at danne en fortløbende Række. Piggens Befæstning i Huden er overordenligt stærk.

Naar man undtager Savnet af Emaile, som dog muligen har været tilstede i en tidligere Tid, men har havt en meget ringe Udbredning paa Piggens Spids og strax er afslidt, stemmer Piggens Bygning forresten ganske med den simpleste Form i en Pattedyrtand; der findes nemlig en kegleformig Kimehulhed samt Dentinerør, som i alle Forhold ligne Rørene i Tænder.

Naar man gjør et lodret Snit af en Pig (Tab. I, Fig. 1), finder man nøiagtigt midt i den Del, som rager frem over Huden, en kegleformig Kimehulhed¹⁾, som enten er tom

¹⁾ Samme Kimeform findes i Pigge af den fossile Macropoma Mantelli; Williamson, l. c. 1849, Pag. 460, Tab. 43, Fig. 28.

eller fyldt med en gulagtig fintkørnet Masse. Pigment har jeg aldrig seet i den. Naar paa Snittet Hulhedens ene Væg er borttagen, finder man den modsatte Væg bedækket med runde, ovale eller kantede smaa Aabninger uden bestemt Orden; de vise sig undertiden som Dobbeltringe og ere Indmundingsstedet for Dentinerørene. Er Snittet faldet skraat, sees disse Aabninger blandede med smaa uregelmæssige Brudstykker af Rør. Kimehulheden er tydelig i hele den S-formige paa Huden fremragende Del af Piggen, men længere ned forsvinder den, og dens Plads indtages af Rør.

Dentinerørene udstraale¹⁾ fra Kimen saaledes, at de opad forløbe lige fortil mod Piggens spidse Ende, men derpaa efterhaanden forløbe udad til Siderne i en let Bue, som vender Convexiteten mod Piggens Spids. I den tykkere Del af Piggen er deres almindelige Forløb i det Hele lige udad, lodret paa Kimens Hulhed, i Piggens concave Side tillige i en let S-formig Bøining. I den i Huden skjulte Plade og den nærmeste Del af Piggen er Forløbet uregelmæssigt, saaledes som det hyppigt ogsaa er Tilfældet i Roden af Pattedyrtænder; i selve Pladen forløbe Rørene ud til Siderne, saa at man paa lodrette Snit kun seer Gjennemsnit eller Brudstykker af dem. I Pladens Rande og i Kammen paa dens Underside er Rørenes Leie meget uregelmæssigt, ofte dog lodret ned i Kammen; paa mange Steder ere de sparsommere eller savnes ganske, et Forhold, der ogsaa gjør sig gjældende i Roden af Pattedyrtænder; det er, som om Kimen i Roden ikke længere havde Kraft til at danne fuldstændige Dentinerør. Paa andre Steder skjules Rørene i Pladen af ubestemte fint- og grovtkornede Kalkmasser, som ogsaa kunne være afleirede netformigt; de vise sig hvide paa mørk Grund. Saadanne Masser sees navnlig i Randene af de Lapper, der danne Kammen, medens Mellemmrummene mellem dem undertiden findes opfyldte med en klar Masse, afdelt i smaa og store Kugler lig den Substantia granulosa, som findes i visse Pattedyrtænder, navnlig af Havets Pattedyr²⁾. Forresten vogte man sig for at forvexle Grupper af vedhængende smaa Fidtdraaber med en granuløs Dannelse; de sees især, naar der er blevet Levninger tilbage af Huden omkring Piggens Rod og den i Huden skjulte Del. Marvkanaler eller Benlegemer findes ikke, heller ikke nogen concentrisk Lagdannelse.

De enkelte Dentinerør (Tab. I, Fig. 2 og 3) forløbe ved deres Afgang fra Kimen oftest temmelig lige, men derpaa bliver deres Forløb snoet i lette Bugter og endelig ud

¹⁾ Skjøndt Rørenes Dannelse, som vi senere ville finde, gaaer saaledes for sig, at de fineste Grene i Peripherien dannes først, og at Grenene derpaa efterhaanden samles til Stammer, der munde ind i Kimens Hulhed, er det dog bequemmere at beskrive Rørene efter de Forhold, de frembyde, naar de ere fuldstændigt dannede, af hvilken Grund vi sige, at Rørene udstraale fra, uagtet de i Virkeligheden indmunde i Kimens Hulhed; Rørenes sidste fine Ender ere i Virkeligheden den først dannede Del eller deres Begyndelse.

²⁾ Cfr. A. Hannover, l. c. Tab. 29, Fig. 48 af *Delphinus albicans*, Fig. 51 af *Monodon monoceros*.

mod Piggens Overflade mere kroget og vinklet. Væggene vise sig begrændsede af en enkelt mørk skarp Linie paa hver Side; de forløbe ikke altid parallelt, af hvilken Grund man træffer Rør, som paa et Sted ere indsnærede, paa et andet atter udvidede. Ved deres Begyndelse fra Kimen ere de undertiden tragtformigt udvidede. Idet de forløbe udad mod Peripherien, beholde de i længere Strækning samme Vidde, selv om der finder en rigelig Afgang Sted af Grene; først nær Peripherien blive de temmelig pludseligt finere. Deres Indhold er aldeles vandklart uden Afleiring af Kalkmasser, og deres Udseende er i denne Henseende aldeles ligt den dem omgivende Intertubularsubstans, saa at de i det Hele kun erkjendes ved deres skarpe Kontour. Dentinerørene ere meget talrige i Piggens frie Del, og det Samme gjælder om de fra dem afgaaende større Grene. Forgreningen skeer træformigt, og de større Grene vedblive at forløbe udad; smaa Grene sees i Begyndelsen nærmest Kimen kun meget sparsomt; men naar Stammerne og Grenene nærme sig Peripherien, findes en meget hyppig Afgang af smaa korte Grene, som tilsidst blive saa fine, at man ikke kan skjelne Kontouren paa Siderne. Efter et kort Forløb forsvinde disse Grene i Piggens Rand som frie Ender; ikke sjældent seer man en fin Gren bøie om i en anden for at danne en Slynge, hvorfra dog atter fine Grene kunne udgaae. I den forhen nævnte lille Modkrog forløbe Rørene som sædvanligt, men naae kun noget længere ud.

Dentinerørene ere af meget forskjellig Tykkelse. Ud mod Piggens Spids (Tab. I, Fig. 2) ere de temmelig fine, men dog i det Hele altid grovere end Rørene i Pattedyrenes Tænder; længere nedad blive de efterhaanden tykkere (Tab. I, Fig. 3) og danne henimod Piggens Rod svære Stammer af forskjellig Tykkelse, ofte 5—6 Gange tykkere end de i Spidsen; ogsaa de afgaaende Grene ere meget tykkere. Dentinerørenes Vægge, Indhold og øvrige Forhold lade sig bedst undersøge i disse tykke Rør. Der, hvor Piggen og tilligemed den Kimens Hulhed ophører og Pladen begynder, standse hine tykke Rør temmelig brat, og i selve Pladen ere Rørene fine og, som anført, uregelmæssigt snoede, sparsomme eller savnes aldeles paa enkelte Steder.

Emaille har jeg ikke kunnet finde paa de Præparater, jeg har undersøgt; derimod er Piggens frie Del undertiden begrændset af en fintkornet mørk Søm, hvori Rørenes sidste Ender skjule sig. Hudpigmentet bestaaer af temmelig store, brune, uregelmæssige, vinklede, men ikke stjerneformige Pletter; men der er ikke trængt Pigment med ind i Piggen.

Raja?

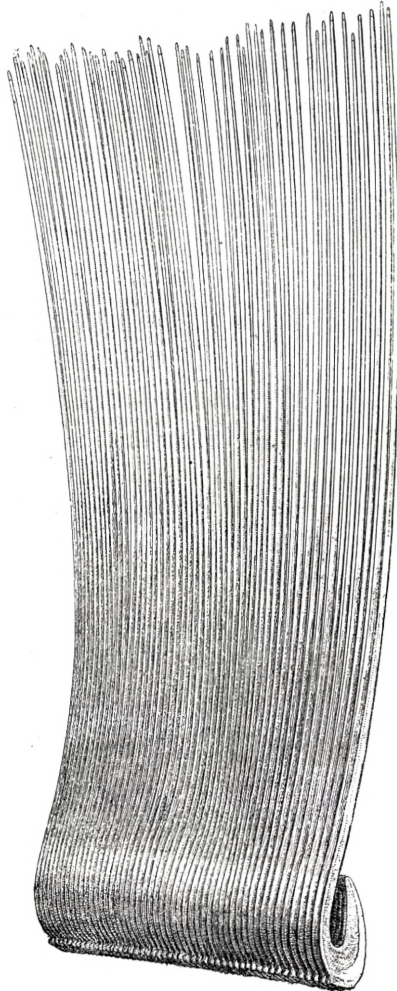
I Universitetets zoologiske og dets physiologiske Museum i Kjøbenhavn, i Universitetsmuseerne i Christiania og Kiel findes Brudstykker af et Præparat, bestaaende af temmelig stærke Straaler eller Børster, der ligge frit og parallelt ved Siden af hverandre i en enkelt Rad og af noget forskjellig Længde. Idet Børsten bliver noget bredere,

gaaer den over i en halvmaaneformig Plade. Alle Halvmaanerne ere sammensmeltede til et fælleds Grundstykke, hvori dog den oprindelige Sondring er meget tydelig. Straalerne have en lysebrun Farve; deres Overflade er glat og blank; i deres Helhed ere de elastiske, men de springe let ved stærkere Bøining.

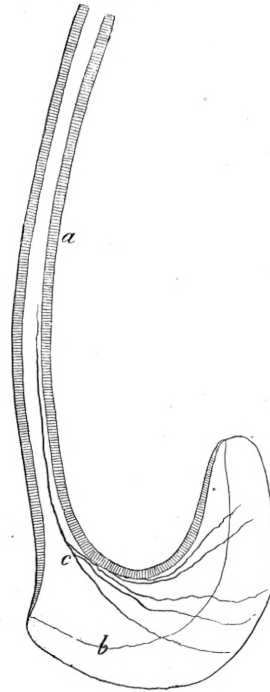
Jeg blev først opmærksom paa et lille Brudstykke, som findes i Universitetets physiologiske Museum, hvor Professor Panum meddelte mig, at afdøde Etatsraad Eschricht havde erholdt det til Foræring af Professor Behn i Kiel. Kort efter modtog jeg det Præparat, som opbevares i Universitetets zoologiske Museum, hvor Professor Steenstrup havde forefundet det, uden at der kan angives Nogetsomhelst angaaende Dyret, hvorfra det hidrører, eller om Findestedet. Senere erholdt jeg to meget store Stykker fra Universitetsmuseet i Christiania, hvor Professor Christian Boeck havde erholdt det fra Museet i Thronhjem, «hvor der havdes flere Stykker, men alle afbrudte, saa at man ikke kunde udfinde, hvorledes Sammenhængen var.» Gjennem Dr. Hoffmann fra Molde har jeg forgjæves søgt Oplysning om, hvorledes Præparatet er kommet til Museet i Thronhjem. Endelig modtog jeg et Præparat fra Museet i Kiel, men med en lignende Bemærkning af Professor Behn, at man er ude af Stand til at give den ringeste Oplysning om Præparatets Herkomst. Professor Behn anfører, at Præparatet af forskellige Zoologer har faaet en meget forskjellig Tydning. Ved første Øiekast kommer man uvilkaarligt til at tænke paa Hvalbarder, og man har endog troet, at Straalerne vare en Overgangsform mellem Foetaltandbygningen og den egenlige Bardeudvikling. Men ved nøiere Eftersyn finder man ikke den ringeste Lighed med Barder.

Det er lykkedes mig ved Hjælp af Mikroskopet at kaste et Lys paa disse gaadefulde Præparater. Jeg har nemlig fundet, at Straalernes Bygning stemmer fuldstændigt med Bygningen af de nysbeskrevne Hudpigge hos Raja batis. Straalen bestaaer helt igjennem af Dentinerør, der udspringe fra en kegleformig Kime, og som i deres Forløb baade i Straalens børsteformige og halvmaaneformige Del, deres Forgrening og øvrige Forhold frembyde en fuldstændig Analogie, saaledes som det allerede er tydeligt ved et Øiekast paa den medfølgende Tab. I, og som yderligere vil fremgaae af den følgende Beskrivelse. Da desuden Pigmentets Former ganske stemme med dem hos andre Rokker, tager jeg ikke i Betænkning at paastaae, at Præparaterne hidrøre fra en Rokke eller et rokkelignende Dyr. Men af hvad Form og Beskaffenhed dette Dyr har været, derom kan der for Øieblikket end ikke opstilles den ringeste Gisning. Da Præparaterne findes opbevarede i nordiske Museer, og der, saavidt jeg har bragt i Erfaring, ikke findes lignende Præparater i andre Museer, er det vel tænkeligt, at Dyret har levet i nordiske Farvande. Det er muligt, at de have tilhørt et Dyr, som nu er gaaet tilgrunde, og at Straalerne have dannet en Art Finne omkring Dyret eller en Kam nedad Ryggen.

Da Præparatet i Universitetets zoologiske Museum, skjøndt ringere i Størrelse, er det bedst conserverede, skal jeg i Beskrivelsen foreløbigt holde mig dertil og til Slutningen meddele nogle Bemærkninger om Præparaterne i det Hele. De nedenstaaende Afbildninger ere udførte efter Dele af det nævnte Præparat.



Fremstilling i naturlig Størrelse omtrent af Trediedelen af Præparatet i Københavns Universitets zoologiske Museum. Nedentil ere de halvmaaneformige Grundstykker sammensmeltede, Børsterne derimod overalt frie. Børsternes Længde er i det Hele jævnt, men i ringe Grad aftagende fra høire til venstre. Børsternes hvide Spidser ere angivne ved en lille Tverstreg.



Gjennemsnit af den halvmaaneformige Del, forstørret omtrent 3 Gange. Halvmaansens større Horn ender frit, dens mindre Horn fortsætter sig ud i Børsten. I Børsten findes midtvejs en Kime, fra hvilken Dentinerør (a) udstraale til alle Sider. Den halvmaaneformige Del deles ved en temmelig skarp Linie (b) i en indre Halvmaane, hvis to Sideplader ere en umiddelbar Fortsættelse af Dentinen paa Børstens Sideflader, og en ydre Halvmaane, som er porøs og indeslutter Kimens Rodstykke. Kimen trænger ind langs Halvmaanens Convexitet og samler alle de ydre Halvmaaner i et fælleds Grundstykke. I den nederste Del af Børsten begynder et Pigmentstrøg, som ved sin Indtræden i Halvmaanen (c) deler sig i 3—6 Grene; Pigmentstrøgene have sandsynligvis ledsaget en Karudbredning.

Hver Straale kan deles i en halvmaaneformig Del og en børsteformig Del eller Børste, som vi for Kortheeds Skyld sædvanligt ville kalde den. Børsten har i Præparatets ene Ende en Længde af indtil 133^{mm}, i den anden Ende af 127 til 130^{mm}; dog findes der enkelte fuldstændige Børster iblandede, som kun have en Længde af 122^{mm}. Hver Børste er efter Længden svagt S-formigt bøiet, saaledes at den første Convexitet er en Fortsættelse fra den halvmaaneformige Del; vi ville antage, at denne Convexitet har vendt opad, og at den anden Convexitet, den udvendige, har vendt nedad, medens Dyret var ilive. Hver Børste er fremdeles comprimeret, saaledes at Gjennemsnittet nærmer sig en lodret staaende Oval, der ere mere afrundet paa Børstens nederste Side, men spidsere paa dens øverste; navnlig bliver Børstens saaledes formede øverste Rand, og tilmed temmelig pludseligt, skarp ved dens Overgang i den halvmaaneformige Del. Børstens Sideflader ere svagt udhulede, den ene Sideflade noget stærkere end den anden; paa deres indvendige Trediedel nærmest den halvmaaneformige Del findes nogle lette Indtryk. Børsten bliver efterhaanden tyndere udad, og dens langstrakte coniske Form er tydelig, naar man betragter den fra Siden; medens den Del af Børsten, som afgaaer fra den halvmaaneformige Del, har en Høide af 1—2^{mm}, er Børsten henimod Spidsen neppe en Trediedel saa tyk. Spidsen selv er afrundet og er i en Længde af omtrent 1^{mm} hvidlig og gjennemsigtig. Efter hele Børstens Længde seer man midtvejs en sort Linie at skinne igjennem; den viser sig paa et Tversnit som en sort Prik i Ovalen og dannes af en Kime, der strækker sig gjennem hele Børsten og dens halvmaaneformige Del, og som senere nøiere skal beskrives.

Hver Børstes Grundstykke danner en stærkt sammentrykket Halvmaane. I den Ende af Præparatet, som bærer de længste Børster, er Halvmaanen ubetydeligt større end i den anden Ende. Af Halvmaanens to ulige lange Horn er det, som fortsætter sig i den børsteformige Del, det korteste. Børstens concave nederste Rand fortsætter sig umiddelbart og uforandret i Halvmaanens concave Rand, og denne ere fri. Børstens convexe øverste Rand danner en lille Afsats, hvorpaa den gaaer over i Halvmaanens convexe Rand; men alle Halvmaanernes convexe Rande ere sammensmeltede, dog saaledes, at man tydeligt seer hver enkeltts Begrænsning. Hele Convexiteten har været bedækket af en Kime, der, som vi ville finde, har sendt Forlængelser ind i hver Halvmaane og derfra ind i hver Børste. Halvmaanens Sideflader kan man dele i en indvendig mindre Halvmaane, som er en umiddelbar Fortsættelse af Børstens Sideflader og har samme brunlige Farve og blanke Ydre, og en udvendig større, der har et mat hvidligt Udseende og en porøs Bygning, hidrørende derfra, at Kimen her trænger ind gjennem en Mængde Aabninger for at fortsætte sig i den indre Halvmaane og Børsten. En lignende porøs Masse udfylder Mellemlummet mellem to og to af de ydre Halvmaaner.

Skjøndt Børsternes Spidser ere saa gjennemsigtige, at man uden Præparation kan erkjende Bygningen ved Hjælp af Mikroskopet, bliver denne dog først ret tydelig, naar man

tildanner tynde Plader af hele Børsten efter dens Sideflader. Man seer da, at Bygningen i et og alt stemmer med Bygningen af Piggene af Raja batis, som forhen ere beskrevne. Der findes i Midten efter hele Børstens Længde til helt ud i Spidsen en Kime, fra hvilken der udstraaler Dentinerør til alle Sider; Rørene findes ogsaa i Halvmaanens mindre indvendige Del, men savnes i det Hele i dens udvendige Del, hvor Kimen trænger ind udvendigfra. Naar man undtager Vidden, stemmer Dentinerørenes Udseende forresten aldeles overens med Dentinerørene i Piggene af Raja batis, og det er for det første dette mikroskopiske Forhold, som ikke lader mig betvivle, at man her har en aldeles analog Dannelse af en Rokke for sig (Tab. I, Fig. 4—6). Rørenes Vægge begrænses af en enkelt skarp Kontour; deres Gjennemsnit er rundt, ovalt eller kantet; Rørenes Kontourer løbe ikke altid parallelt. Deres Indhold er vandklart, uden Korn, og adskiller sig ikke fra den omgivende ligeledes vandklare Intertubularsubstans. Deres Mængde er ringere end i Piggene af Raja batis. De forløbe udad, lige eller krogede, sjældnere i lette Bølger og afgive temmelig talrige Grene; Forgreningen er træformig og ligesaa stærk som i Piggene af Raja batis. Grenenes Tykkelse aftager temmelig pludseligt udad, og i de periferiske Ender kan man i Almindelighed ikke iagttage en Kontour paa hver Side. De ende tilsidst med meget fine korte Grene, der kunne støde mod hinanden og danne Slinger, hvorfra dog atter fine Grene kunne udgaae, og skjule sig i en meget smal, fintkornet, noget mørk Søm, der synes dannet af diffust Pigment, som ogsaa hist og her sees spredt paa Børstens øvrige Overflade og bidrager til dens brunlige Farve. Grenenes Afgang skeer stedse under meget spidse Vinkler; Forgreningen begynder sædvanligt i nogen Afstand fra Kimen, sjældnere ganske nær den.

Dentinerørene ere vel finere end de i Piggene af Raja batis, men der gjør sig samme Forhold gjældende i Viddens Aftagen. Nærmest den halvmaaneformige Del (Tab. I, Fig. 6) ere de betydeligt videre end ud mod Børstens Spids (Tab. I, Fig. 5). I den gjennemsigtige Spids (Tab. I, Fig. 4) findes de fineste Rør; de ligge usædvanligt tæt og udstraale til alle Sider fra den afrundede Kime. I andre Tilfælde ender Kimens Hulhed mere tilspidset, eller den afrundede Del fremsender en tilspidset Forlængelse. I Børstens Spids sees tillige en utydelig concentrisk Afsætning, som ikke giver sig tilkjende andetsteds.

I den halvmaaneformige Del kan man, som anført, skjelne mellem en indvendig og en udvendig Halvmaane. Den indvendige Halvmaane bestaaer af Dentinerør lig dem i Børsten, kun finere; de ere især stærkt udviklede i Halvmaanens concave Rand, som er en umiddelbar Fortsættelse af Børstens nederste Rand. Dentinerørene ere fremdeles fuldstændigt udviklede i de Plader, som danne den indvendige Halvmaanes Sideflader. Men den Masse, som findes mellem Pladerne, er porøs, lig den spongiøse Del af et Ben, og er en umiddelbar Fortsættelse af den porøse Masse, hvoraf den udvendige Halvmaane bestaaer. I dette Parti findes der kun Rør i de Bjælker, som omgive de runde eller ovale skarpt

begrænsede Hulheder, der have indeholdt Fortsættelser af Børstens Kime. Nærmest Hulhederne ere Rørene stærkest udviklede og udstraae til alle Sider fra Hulhedens Begrænsning, som af denne Grund har et mørkere Udseende. Dentinerørene have i Halvmaanerne (ligesom i Roden af Pigge af Raja batis) ikke naaet samme Udviklingsgrad som i Børsten; de ere finere end ellers og vise sig i krogede uregelmæssige Brudstykker; de forekomme langt sparsommere og savnes endog aldeles i store Strækninger.

Kimen er synlig for det blotte Øie som en sort Stribe gennem hele den børsteformige Dels Indre og viser sig under Mikroskopet som en indtørret, gul, strukturløs Masse. Indtørringen er ikke skeet ensformigt efter hele Børstens Længde, men med Afbrydelser i ubestemte Mellemlum; Kimen fylder derfor ikke hele Kanalen, men er løsnet snart fra den ene, snart fra den anden Side af Kanalvæggen. Den indtørrede Kime er bedækket med diffust brunligt Pigment i forskellig Mængde samt af oftest uregelmæssige, større eller mindre Samlinger af brungule, mørkebrune eller næsten sorte Korn eller større Brudstykker; sjældnere finder man runde Kugler af forskellig Størrelse (Tab. I, Fig. 7) og af brunlig, lysere eller mørkere Farve; hist og her ere de samlede i større Mængde. Pigmentet forekommer under disse forskellige Former helt ud i Kimen i den halvmaaneformige Del, derimod savnes det i Børstens yderste Trediedel eller Halvdel. Paa det Sted, hvor den halvmaaneformige Del begynder, deler det Strøg, hvori hine Pigmentkugler og det diffuse Pigment ere samlede, sig i 3—6 Grene, som forløbe i en let Bue udad mod den halvmaaneformige Dels convexe Rand; de meget mørke Kugler ere her hyppige, men findes forresten tillige spredte gennem hele Halvmaanens porøse Del. I denne Del blive de skarpt begrænsede Hulheder, der have indeholdt Kimen, efterhaanden større og talrigere udad mod den halvmaaneformige Dels convexe Rand, hvor Kimerne fra alle Halvmaanerne have hængt sammen.

Mellem Halvmaanerne og i umiddelbar Fortsættelse af deres convexe Rand findes en Masse, som er indtørret til en halvgjennemsigtig Membran. Den bestaaer af sammenfiltrede, glatte og temmelig lige forløbende Bindevævstraade; den traadede Bygning forsvandt ved Tilsætning af Eddikesyre. Membranen er bedækket med Pigment af samme Natur som det, der forekommer i Kimen i den halvmaaneformige Del. Pigmentet bestaaer dels af Kugler, dels af brune diffuse Korn; naar Kornene ere samlede i Kugler, have disse meget forskellig Størrelse; nogle ere lyse og halvgjennemsigtige, andre mørke, brune eller sorte; paa enkelte Steder forekomme saavel de lyse som de mørke Kugler samlede i større Mængde; de forandres ikke ved Tilsætning af Eddikesyre, og der finder ikke nogen Luftudvikling Sted. Paa enkelte Steder bemærkes mere stjerneformigt Pigment. Pigmentkuglerne sidde kun løst paa Membranen, og man kan iagttage mange, som svømme frit omkring. Ogsaa paa denne Membran saaes en tilmed træformig Forgrening af Pigmentstriber, hvoraf hyppigt to og to fulgtes ad, saa at det er sandsynligt, at Pigmentstriberne

have ledsaget et Kar eller havt deres Sæde i dets Vægge; men trods mange Forsøg lykkedes det mig hverken i deres Indre eller andetsteds at see eller isolere Blodlegemer; heller ikke disse Stribers Farve paavirkedes af Eddikesyre. Endnu kan anføres, at der viste sig temmelig talrige, store, klare, runde Fidttraaber, som svømmede frit omkring.

Paa nogle af Børsterne af dette Præparat sees smaa Stykker af hvidlige tynde Hinder, siddende løst eller fast tilheftede. Naar man lægger alle Børsterne nøie sammen med deres Sideflader, ere disse smaa Hinder neppe synlige paa Børsternes cōncave Overflade; i ringere Grad fremtræde de paa deres convexe Overflade, men de blive tydeligst, naar Børsterne ligge paaskraa over hverandre. Hvis de ere Levninger af en Hinde, der har været udspændt mellem Børsterne, da har denne forenet Børsternes Sideflader, paa hvilke der, som forhen anført, findes en svag Udhuling og nogle lette (Muskel?) Indtryk; Hinden har været udspændt nærmest Børsternes convexe Overflade. De smaa hvide Hinder forekomme udad indtil nogle Linier fra Børsternes hvide Spidser. Under Mikroskopet finder man, at Hinderne bestaae af en strukturløs Membran med iblandede faa, smaa og store Pigmentkugler af samme Natur som de, der forekom i den mellem Halvmaanerne siddende indtørrede Membran; kun sjældent sees de i større Grupper; de paavirkedes ikke af Eddikesyre. Denne Lighed i Bygningen gjør det sandsynligt, at den Hinde, der har forenet Børsterne, har været en umiddelbar Fortsættelse af Huden eller af den Masse, som findes mellem Halvmaanerne, men har været meget tyndere og muligen manglet Karudbredning.

Den temmelig skarpe Kant, som alle Halvmaanernes frie Horn tilsammen danne, er beklædt med indtørrede Levninger af Dyrets Hud. Denne har havt en sort Farve, og man finder her Pigment, bestaaende dels af diffuse Korn, dels af sorte, langstrakte, stjerneformige eller uregelmæssigt begrændsede Pigmentsamlinger, lig det, man finder i andre Rokkers Hud. Ogsaa paa Halvmaanernes convexe Overflade findes indtørrede Levninger af de dem omgivende Dele; de danne tynde, gulgraa, smudsige eller sort farvede, udbredte Masser, der bestaae af et seigt sammensiltret Væv af temmelig brede Bindevævsbundter, som lade sig dele i finere Traade, der forløbe parallelt, lige eller i Slangegang. Traadbundterne ere blandede med Fidt og med Pigment af samme Beskaffenhed som i Levningerne af Huden. Halvmaanernes convexe Overflade har paa mange Steder Udseende af at være oversmurt med Blod; men Farvningen hidrører fra det nysnævnte Pigment, og jeg har ligeledes her forgjæves søgt efter Blodlegemer.

Endnu et andet Forhold fortjener Opmærksomhed. Paa den mellem Halvmaanerne forekommende indtørrede Masse seer man paa nærværende Præparat hist og her med blotte Øine smaa hvide Gryn, der med tilsat Eddikesyre opløses under Udvikling af Luft. Ogsaa de smaa Hinder paa Børsterne frembringe med Eddikesyre en Opbrusning, der endog er synlig for det blotte Øie; den hidrører ligeledes fra mikroskopiske Gryn og

Kugler, som ere samlede i store Masser og næsten aldeles forsvinde ved Tilsætning af Eddikesyre. Jeg er mest tilbøielig til at antage, at disse Kalkmasser ikke oprindeligt have tilhørt Dyret, hvorfra Præparatet hidrører, men at de hidrøre fra lavere Dyr, som have fæstet sig paa det, enten allerede, medens det levede, eller efter dets Død og mulige Omdreven i Havet.

At Præparatet muligen har drevet om i Havet eller er skyllet op paa Stranden, synes ogsaa at finde Bekræftelse ved et andet Forhold. Inde i den Rende, som Halvmaanernes concave Rande danne, ligger hist og her en sort bladet Masse. Den bestaaer under Mikroskopet af langstrakte firekantede Planteceller, som ere tomme eller fyldte med Chlorophyll; Cellens Midte er ofte lysere. Cellerne ligge i regelmæssige Rader, ere smudsig grønne eller brungrønne, undertiden næsten sorte; de hvile paa et Lag af lange, lige, smalle, stive og klare Traade, som man seer stikke frem paa Randen af et Præparat. Det er sandsynligvis Rester af en eller anden Havplante. Iblandet Massen finder man desuden naviculaformige smaa Diatomeer, hvilke jeg i første Øieblik antog for Blodlegemer, fordi jeg i mange af dem ikke kunde see nogen Tverstribning, men kun en oval Kjerne i Midten, der endog kunde have en gulagtig Farvning ligesom et Blodlegeme; Udseendet var overordenligt skuffende. Der viste sig ogsaa Former, der kunde antyde, at Diatomeerne havde et kileformigt Gjennemsnit i den ene Retning.

Jeg skal slutte Beskrivelsen med nogle Bemærkninger om de enkelte Præparater.

Præparatet i Universitetets zoologiske Museum, som har tjent som Grundlag for den foregaaende Beskrivelse og for Afbildningerne, er det bedst conserverede, og kun faa af Børsternes Spidser ere knækkede. Det har i Grundstykket en Længde af 110^{mm}, men har været længere, forinden Professor Steenstrup uddelte Stykker deraf til flere Zoologer for at erholde Oplysning om dets Oprindelse, hvilke Bestræbelser dog vare forgjæves. For Øieblikket er der 140 Straaler tilbage. Grundstykket er ved Indtørring blevet svagt S-formigt bøiet, af hvilken Grund ogsaa Børsterne have maattet opgive noget af deres indbyrdes parallelle Stilling og ere skudte over hverandre. Naar man betragter Præparatets Endeflader, finder man den forhen angivne Forskjel af 3 til 6^{mm} i Børsternes Længde, og tillige er den halvmaaneformige Del samt det nærmeste Stykke af den børsteformige Del lidet smallere eller spinklere i den Ende, der bærer de kortere Straaler.

Præparatet i Universitetets physiologiske Museum, der dog neppe udgjør en Del af selve Præparatet i Kieler Museum, eftersom Straalerne ere længere og den brune Farve lysere, har i Grundstykket kun en Længde af 24^{mm}; Straalernes Antal er kun 25; den halvmaaneformige Del er noget mindre end i foregaaende Præparat, og Straalernes børsteformige Del tydeligt spinklere; alligevel have de længste Børster, naar man maaler dem paa samme Maade som de foregaaende henad den convexe øverste Flade, en Længde af indtil 138^{mm}, ere altsaa ikke lidet længere.

Fra Universitetsmuseet i Christiania har jeg erholdt to store Stykker, hvert omtrent 280^{mm} langt, men de ere betydeligt beskadigede; Grundstykket er brækket over paa flere Steder, og Spidserne mangle i store Strækninger. Grundstykket i begge Præparater er betydeligt spinklere end i de herværende Præparater; ogsaa den børsteformige Del er tyndere. Paa det ene Præparat, som er betegnet Nr. 626 A, og som indeholder 342 Straaler, er i begge Ender Børsternes Længde 127^{mm}. Paa det andet Præparat, som er betegnet Nr. 626 B, er Forskjellen i Grundstykkerne meget tydelig; der findes 361 Straaler; deres Længde er i den ene Ende 133^{mm} og i den anden 114^{mm}, og der er i sidstnævnte Ende, hvis Grundstykke er det mindste af alle, endog Børster, som ere flere Millimetre kortere; alle Børster ere desuden her langt finere end de andre. Efter Børsternes Længde at dømme kan man derfor paa Præparatet Nr. 626 B meget vel antage en forreste og en bageste Ende, med hvilket Forhold ogsaa Grundstykkernes Størrelse stemmer; men i Præparatet Nr. 626 A er der hverken Forskjel i Grundstykkerne eller i Børsternes Længde. Jeg er derfor mest tilbøielig til at antage, at begge Præparater have tilhørt en og samme Side af Dyret, hvorimod, efter Grundstykkernes og Børsternes Størrelse og øvrige Forhold at dømme, det i Kjøbenhavns zoologiske Museum værende Præparat har tilhørt en anden Side af Dyret. Imod sidstnævnte Antagelse kan dog indvendes, at det er muligt, at Straalerne have været stærkest udviklede og været længst midtveis, og at Længden derpaa er aftagen gradvis saavel fortil som bagtil. Og dernæst er det ikke sikkert, at Præparatet fra Christiania har tilhørt samme Dyr som det i Kjøbenhavn; thi skjønt Indtørringen har havt samme Indvirkning paa det norske Præparat som paa det danske i Henseende til Grundstykkets S-formige Bøininger og Børsternes deraf følgende Stilling, som ere skudte stærkt over hverandre, navnlig i Præparatet Nr. 626 B, ere begge de norske Præparater dog betydeligt spinklere saavel i Børsten som især i Grundstykket. Muligt er det vel, at Dyrets to Sider have været ulige stærkt udviklede; men det danske Præparat afviger tillige fra det norske deri, at førstnævntes brune Farve er noget mørkere og Børsternes hvide gjennemsigtige Spidser noget længere; paa det norske Præparat savnes næsten ganske Levninger af den Hinde, som jeg antager at have været uds্পændt mellem Børsterne, ligesom man heller ikke finder Spor af de lavere Dyr og Havplanter, der udmærke det danske Præparat og i hvert Tilfælde tale for, at dette har været underkastet en anden Medfart end det norske.

Præparatet i Kieler Museet har i sin Helhed mest Lighed med det norske Præparat, navnlig med det med Nr. 626 B betegnede. Dog udmærker det sig fremfor alle de andre Præparater derved, at Grundstykket er beklædt med et stærkere Lag af Hud og af andre under Huden værende indtørrede Dele; ligeledes synes Børsterne at være noget stærkere convexe nærmest Grundstykket. Det er ret godt conserveret, og skjønt det er aabenbart, at hele Præparatet kun er et Brudstykke, ere de enkelte Børster dog ret fuldstændige og kun et ringere Antal beskadigede. Der findes i det Hele 178 Straaler.

Grundstykket, som ligeledes er S-formigt indtørret, saa at Børsternes Spidser ere skudte over hverandre, vilde i udstrakt Tilstand omtrent have en Længde af 150^{mm}. Straalernes halvmaaneformige Del er i Præparatets ene Ende noget større end i den anden, og hvis man antager, at det norske Præparat f. Ex. har tilhørt Dyrets høire Side, vilde det kielske Præparat, efter Endernes forskellige Størrelse og Stilling at dømme, have tilhørt Dyrets venstre Side. Den børsteformige Del er i Præparatets to Ender 130^{mm} og 113^{mm} lang; de kortere Børster ere tillige spinklere. Kimen er i enkelte af Børsternes hvide Spidser usædvanligt mørk. Spor af en mellem Børsterne udspændt Hinde savnes næsten ganske ligesom paa det norske Præparat.

Endnu maa jeg her udtale min forbindtligste Tak til de Herrer Professorer Behn, Boeck, Panum og Steenstrup for den Beredvillighed, hvormed de overlod mig de paagjældende Præparater til Undersøgelse.

II. Den knoldformige Kime.

Carcharias.

De fine smaa graa Skjæl hos Carcharias¹⁾ ligge tagstenformigt over hverandre og have Form af en Hulmeisel, hvis skarpe Rand er forsynet med indtil 6 Spidser. I de fuldt udviklede Skjæls Indre nærmest Grundfladen findes en oval eller pæreformig Kime, som er meget mørk paa Grund af det indeholdte Pigment (Tab. II, Fig. 8). Fra Kimen udgaaer der i Regelen tre ligeledes pigmenterede Forlængelser: en kort, der gaaer lodret nedad og munder ud i den med mørke Pigmentceller forsynede Hud, og to, som forløbe horizontalt udad til Siderne og paa Grund af Skjællets Brede ere længere end den foregaaende. Af disse munder den ene ud i Overfladen af den spættede Hud, men den anden sees hyppigt at udmunde frit ovenfor Huden; ofte bliver man kun een vaer, naar Snittet ikke er faldet gjennem dem begge. Fra Kimen udgaaer (eller rettere indmunder) een, sjeldent to tykke Stammer, som bære Dentinerørene (Tab. II, Fig. 9). Rørene have samme Bygning og Udseende som Tandrørene i Pattedyrenes Tænder. De udgaae umiddelbart fra Skjæl-kimens Hulhed, men Kimens Pigment trænger aldrig ind i dem. Væggenes Kontour er betegnet ved en skarp mørk Linie; Rørenes Indhold er vandklart, kun lidet mørkere end den omgivende Intertubularsubstans. Er Stammen enkelt, forløber den en kort Strækning og deler sig derpaa i to eller flere noget tyndere Stammer; oftest findes der ligesaa mange mindre Stammer, som der er Spidser paa Skjællet. Disse Stammer dele sig derpaa træformigt i

¹⁾ Cfr. Williamson, l. c. 1849, Pag. 465, common Dog-fish, Scyllium, Tab. 43, Fig. 31 og 32; snout of the common Saw-fish, Pristis, Pag. 467 Note, Tab. 43, Fig. 34.

Grene, og deres Tykkelse aftager hurtigt for hver Grens Afgang, indtil endelig de sidste Grene fremkomme i kun ringe Afstand fra Skjællets frie Rande. De beholde deres vandklare Udseende, forløbe næsten lige og synes at ende med frie Ender i den noget mørkere Skjælrand. Intertubularsubstansen er ensformig klar og udad sædvanligt forsynet med en Stribning, der er concentrisk med Skjællets Spidser.

Chiloscyllium.

Den samme Grundform forekommer i Skjællene af *Chiloscyllium*, men med deres betydeligere Størrelse følger en dermed stemmende Forskjel. Ogsaa disse Skjæl ligge som Tagsten i Rader over hverandre; paa deres Overflade have de 3—4 ophøiede Længdestriber med tilsvarende Fordybninger. Paa lodrette Snit af de fuldt udviklede Skjæl seer man noget nærmere Grundfladen en rund eller oval, temmelig uregelmæssig stor Kime, fra hvilken der nedad og udad til alle Sider, men ikke opad udgaaer en Mængde Forlængelser af forskjellig Tykkelse (Tab. II, Fig. 10). Deres Antal er meget betydeligt, saa at man paa en Snitflade kan tælle indtil 12. De udmunde ned i den stærkt pigmenterede Hud, idet Mundingerne sædvanligt udvides trompetformigt; dog er der i Almindelighed i hvert Skjæl nogle faa, som munde ud ovenfor Huden. Kimen er mørk, undertiden ganske sort, fordi den er bedækket med Pigment af samme Natur som det i Huden; dette sees tydeligst i Forlængelserne, der gjerne ere lysere, og man kan i heldige Tilfælde træffe den samme Pigmentcelle med Halvdelen i Huden, med den anden Halvdel ragende ind i Forlængelsen. Dentinerørene udgaae fra Kimens øverste Flade som svære tykke Stammer (Tab. II, Fig. 11). Ligesom disse Skjæl udmærke sig fra de foregaaende ved det større Antal af Forlængelser fra Kimen, saaledes er ogsaa Stammernes Antal meget betydeligere, og de see paa et lodret Snit ud, som om de vare plantede i Rader paa Kimens Overflade. Den afbildede Stamme er af Middeltykkelse. Stammerne ere begrændsede af enkelte Kontourer, som ikke altid løbe parallelt; Indholdet er vandklart, og Pigment fra Kimen sees heller ikke i disse Skjæl i Dentinerørenes Indre. De tykke Stammer spalte sig hurtigt i noget tyndere, og disse atter i noget finere Rør, men som endnu ere temmelig tykke endog i ringe Afstand fra Skjællets Rand. Udad mod Randen blive Dentinerørene pludseligt fine og ende høist sandsynligt med frie Ender; dog er dette vanskeligt at iagttage, fordi de skjule sig i en mørkkornet Søm, der begrændser Skjællet. Rørene forgrene sig uafbrudt træformigt og stræbe udad; enkelte Rør kunne forløbe uregelmæssigt og krydse sig med de øvrige. Om Skjællets Overflade er dækket med et meget tyndt Lag Emaille, er usikkert.

De største Stammer udgaae som sagt fra Kimens øverste convexe Flade; de Grene, der udgaae fra dens nederste Flade mellem Forlængelserne, ere meget finere, krogede,

uregelmæssige og færre i Antal; Dentinen er derfor langt svagere udviklet i Skjællets nederste mindre Halvdel end i dets øverste.

Skjællets nederste Rand er, der hvor det er befæstet i Huden, skarpt afgrændset fra denne, men Dentinerør ere ikke synlige i den allernederste Del. Der træffes sædvanligt her en kornet Masse blandet med Pigmentceller lig dem i Huden; forresten er Intertubularsubstansen paa andre Steder vandklar, kun lidet lysere end Dentinerørens Indhold.

III. Den netformige Kime.

Trygon.

Den netformige Kime forekommer i de Pigge af forskjellig Størrelse, der findes omgivne af en Hudfold midt paa Ryggen og nedad Halen hos Rokker af Trygongruppen. Kimen i disse Pigge ligger i et Net af Kanaler, som communicere indbyrdes (Tab. II, Fig. 12). Ofte træffer man en Kanal, som udmærker sig ved sin Vidde fremfor de øvrige, og som maaskee er den, der først er anlagt, saaledes som det er tydeligt i smaa eller ufuldendte Pigge. Kanalerne, hvori den bløde Skjælkime har været indeholdt, have forresten meget afvejlende Vidde, saa at der er Kanaler, som ere 3—6 Gange videre end andre. Da deres Vægge ikke altid løbe parallelt, finder man hyppigt Udvidninger og Indsnøringer paa samme Kanal; navnlig ere de udvidede paa det Sted, hvor de munde ind i hinanden; Udvidningerne opstaae undertiden pludseligt paa en snevrere Kanal. Kanalerne have særegne Vægge, betegnede ved en enkelt Kontour; deres Indhold er klart eller fintkornet; men leiret i Væggene sees tillige Pigment i stor Mængde, bestaaende af ovale Pletter med mere eller mindre skarp Begrænsning (Tab. II, Fig. 13). Pigmentets Farve er gulbrun, kun lidet lysere end Pigmentet i den stærkt plettede Hud; i Almindelighed er Farven stærkere i Plettens Midte. Pigmentet findes kun i Kanalerne og rager aldrig ind i Kanalnettets Masker. Maskerne ere ovale, langtrukne efter Piggens Længderetning; opad mod Piggens frie Rand ere de afrundede og afsluttede. Neditil, hvor Piggen med en skarp Grændse er befæstet i den plettede Hud, forløbe Kimens Kanaler skraat nedad og munde ud i Huden; Udmundingerne ere ligeledes her ofte trompetformigt udvidede. De nedadgaaende Forlængelser findes i stor Mængde; paa et tyndt Snit af en Pig talte jeg engang 12. Enkelte af Kanalerne munde ud paa Piggens Sideflader, saaledes som det ogsaa var Tilfældet med Forlængelserne fra den knoldformige Kime.

Alle Kimens Masker og Rummet udenfor dem er opfyldt med Dentinerør. De udspringe fra Kanalerne, af hvilken Grund Kanalernes Indside er bedækket med smaa Aabninger, som angive Stedet, hvor Rørene munde ind (Tab. II, Fig. 13). De afgaae i størst

Mængde fra Kanalernes øverste convexe Flade; paa Maskernes concave Side sees langt færre. Deres Retning er forskjellig, fordi de afgaae fra alle Kimekanalens Sider, men i det Hele stræbe de alle udad mod Peripherien. De have selvstændige Vægge med enkelt Kontour og et vandklart Indhold. Paa lodrette Snit seer man dem staae i Rækker paa Kimens Kanaler som lodret eller skraat stillede Stammer, hvis Tykkelse vel kan være meget afvexlende, men de naae dog aldrig den Vidde som i Haiernes Skjæl; de største Stammer findes opad mod Piggens frie Rand. Medens Vidden er størst ved Afgangen fra Kimens Kanaler, aftager den temmelig hurtigt ved hver enkelt Forgrening. Dentinerørene forgrene sig træformigt uden at danne Masker eller at anastomosere indbyrdes og ende sandsynligvis tilsidst med fine frie Ender. Intertubularsubstanten er vandklar og strukturløs; kun i Piggens Grundflade kan man træffe Samlinger af smaa runde Kugler som Antydning af den Maade, hvorpaa Dentinerørene oprindeligt ere dannede.

Et eiendommeligt Forhold findes i de Dentinerørs Retning, der danne en Del af Piggens i Huden befæstede Grundstykke (Tab. II, Fig. 12). Her ligge Dentinerørene lodret eller skraat temmelig parallelt og tæt ved Siden af hverandre i store Masser og danne korte Stammer med kun faa korte Forgreninger; men disse Forgreninger vende opad og indad og støde med deres sidste fine Ender til de Rørs Ender, som udgaae nedad fra de nederste Kimekanaler, og anastomosere med dem. Deraf følger, at disse Rørs Stammer vende nedad og munde ud i den plettede Hud. Rørene danne et særskilt System, som er uafhængigt af den netformige Kimes, og deres Retning er aldeles modsat de Rørs Retning, der udgaae fra denne Kime. Hos Haierne fandtes vel en lysere Søm i Skjællets Grundflade, men ingen Dentinerør. Vi ville finde dette System endnu stærkere udviklet hos den følgende Trygon.

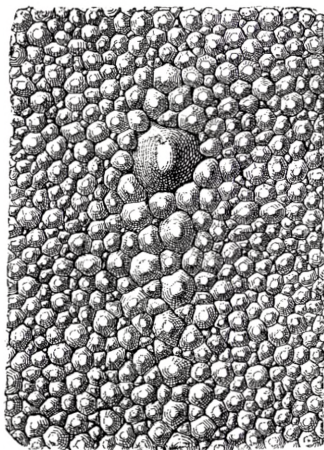
Paa større Pigge finder man paa Overfladen et særegt fra Dentinerørenes Substants nøie afgrændset tyndt Lag, som maa ansees for en Art Emaille (Tab. II, Fig. 12). Dette Lag er klart og har en lodret sribet Bygning, men særegne Emaillesøiler lade sig ikke eftervise. Emailen findes ikke blot paa Piggens frie convexe øverste Rand, men kan strække sig ned over Dele af Piggen, som ligge skjulte i den plettede Hud, naar Piggen for en Del er bedækket af den eller ikke har gjenembrudt den fuldstændigt. Dog har jeg ikke kunnet skjelne noget Emaillelag paa Pigge, som helt laae skjulte under Huden, muligt paa Grund af Lagets Tyndhed eller Piggens ringe Størrelse.

Trygon al. sp.

De paagjældende Præparater findes i Københavns Universitets zoologiske Museum, uden at man er istand til at opgive, hvilke Dyr de have tilhørt, eller hvor de ere komne fra. Efter Formen at dømme er det dog aabenbart, at de have dannet Rygskjoldet af et Dyr

hørende til Trygongruppen. Med det ydre Udseende stemmer ogsaa Skjællenes mikroskopiske Bygning, i hvilke der findes en netformig Kime med tvende Systemer af Dentinerør samt et Emaillag ligesom i den foregaaende Arts Pigge. Med den stærkere Udvikling af de anatomiske Forhold følger en tilsvarende i de mikroskopiske; i begge kan man tydeligt erkjende Overgangen mellem Pigge og Skjæl hos Bruskfisk.

Det første Præparat, af hvis forreste Halvdel de tre Fjerdedele mangle, danner et ved Indtørring sammenrullet og med hvidgraa glindsende Skjæl i Form af en Mosaik tæt besat Stykke Skind. Naar man tænker sig det oprullet og i flad Tilstand, har det Form af et langagtigt ovalt Skjold; den forreste Endes Form kan paa Grund af Beskadigelsen ikke bestemmes; bagtil bliver Ovalen mere tilspidset og ender med en tilspidset Hale. Længden fra denne Hales Spids indtil et paa Ryggens Midtlinie fremragende stort Skjæl eller flad Pig udgjør 275^{mm}; den foran dette Skjæl værende Del kan antages at have haft en Længde af 250^{mm}, saa at Skjoldets hele Længde langs Ryggens Midtlinie kan antages at have været 525^{mm}. Skjoldets største Brede tværs over hint store Skjæl er 255^{mm}; Bredden aftager langsomt bagtil, saa at den paa det Sted, hvor Halen begynder, er 145^{mm}; deraf udgjør Basis af Halen 50^{mm}; selve Halens Længde er 30^{mm}. Nedenfor findes en Afbildning i naturlig Størrelse af den Del af Skjoldet, hvor det nævnte store Skjæl findes midtvejs.



Det andet Præparat, der er fuldstændigt paa et lille Stykke af Halen nær, og som ligeledes har været sammenrullet, men er oplødt og udspændt, er bedækket med aldeles lignende Skjæl, men deres Overflade har en chokoladebrun Farve. Denne Farve hidrører fra en tynd Epidermishinde, som indeholder brunt Pigment, der oftest viser sig som diffuse Korn, kun sjældent i Form af begrænsede, større eller mindre Kugler. Epidermishinden lader sig afskrabe, hvorefter det underliggende Skjæls mathvide Farve fremtræder, saaledes

som det er Tilfældet med hele det foregaaende Præparat, medens paa nærværende Præparat kun den høire Halvdel er lysere og pletvis hvidgraa, som om man her havde begyndt, men ikke tilendebragt Afkrabningen af Epidermis. Fortil findes to store ovale Aabninger, hvor Øinene og Spiracula have befundet sig. I deres forskellige Forhold indbyrdes stemme Udmaalingerne ikke med det foregaaende Præparat. Hele Skjoldet har langs Ryggens Midtlinie en Længde af 600^{mm}, hvoraf 285^{mm} ligge foran et stort Skjæl eller Pig i Midtlinien, 315^{mm} bag Skjællet; men Bredden tværs over Skjællet udgjør kun 225^{mm}, og det er derfor i Forhold til sin Længde betydeligt smallere end det foregaaende Præparat. Foran Skjællet bliver Bredden ubetydeligt større, og Skjoldet ender fortil med en bred but Spids. Der, hvor paa den bageste Ende Halen begynder, har denne en Brede af 70^{mm} og en lignende Længde; Halen er altsaa ogsaa forholdsvis længere end paa foregaaende Præparat¹⁾.

1) Skjønt Skindet kan være indført paa Japan som Handelsgjenstand, er det dog sandsynligt, at de to ovenfor beskrevne Præparater hidrøre fra en Trygon, der lever nær Japans Kyster. Herr Kammerraad Steinhauer har nemlig med sædvanlig Forekommenhed gjort mig opmærksom paa, at blandt de 17 japanesiske Sværd, som opbevares i det ethnographiske Museum i Kjøbenhavn, findes der 9, paa hvilke Stykker af samme Trygons Skind ere anbragte paa Sværdheftet. Den skjældækkede Hud omgiver oftest hele Heftet, og paa den Side, der bæres indad mod Legemet, findes en omhyggeligt forenet Søm; i nogle Tilfælde ligger Sømmen skjult paa Hefkets Rande, eller der findes kun en Strimmel Skind paa dets indvendige og udvendige Flade, ja man har end ikke forsmaaet at danne Belægningen af flere mindre, nøie sammenføjede Stykker. Belægningen har aabenbart kun tjent som Smykke; thi den er oftest omviklet med flade, brune eller sorte Silkelidser eller Læderstrimler, mellem hvilke Skjællene komme tilsyne. De bedst forarbejdede og smukkeste prydede Sværd ere ligeledes paa Heftet smykkede med Skindets mest fremtrædende Del, nemlig den Del, hvor de store Skjæl findes i Ryggens Midtlinie. Antallet af disse Skjæl og deres Størrelse afvexler. Paa et fortrinligt Sværd med smukt forarbejdet Skede findes oventil paa Hefkets Udside 4 store Skjæl, hvoraf det øverste er 7^{mm} i Længden; de aftage derpaa i Størrelse nedad, saa at det nederste kun har et Gjennemsnit efter Længden af 4^{mm}, og der er større Mellemrum mellem dette og det nærmeste end mellem de tre øverste. Hele Skjælbelægningen har en smuk hvid perlemorsagtig Farve og Gjennemsigtighed med skinnende Emaillefacetter; paa de fleste er den flade Fordybning stærkere fremtrædende end sædvanligt. Paa et andet Sværd af samme udmærkede Arbejde hidrører Trygonskindet fra et større Individ. De mere gulladne Skjæl ere i det Hele større; paa Hefkets Udside findes oventil 3 store Skjæl, hvoraf det øverste har et Gjennemsnit efter Længden af 12^{mm}, det nederste af 6^{mm}. Paa et tredie Sværd findes kun et enkelt stort Skjæl. Paa de simplere Sværd savnes de store Skjæl. Paa tre af Sværdene, hvoraf dog et er af smukt Arbejde, er Hefkets Skjælbelægning lakeret sort; man har aabenbart skyet Uleiligheden med at fjerne den brune Epidermis. At Trygonskindet ansees for en Kostbarhed, synes ogsaa at fremgaa deraf, at man finder Skjællene efterlignede i Sølv paa Heftet af et Sværd fra Japan. Paa et rigt udstyret siamesisk Sværd, hvis Klinge er japanesisk, er Heftet sølvforyldt, og der findes den samme Efterligning af Trygonskjæl med Omvikling af Lidser, som paa de fra Japan komne Sværd; det blev i Sommeren 1861 tilstillet Kong Frederik den Syvende som en Foræring fra Kongen af Siam. (See kort Veiledning i det ethnographiske Museum af C. L. Steinhauer, Kjøbenhavn 1866, Pag. 95). Paa Sværd fra China findes hin Belægning med Trygonskind ikke, saa at det er mindre sandsynligt, at denne Trygon lever nær Chinas Kyster.

Huden (Corium) har en Tykkelse af 1—3^{mm}; den er tykkest i Skjoldets forreste Del og langs nedad Midtlinien; ud mod Randene bliver den efterhaanden tyndere. Den har paa Snitfladen en hvidlig Farve, er meget fast og seig og er sammensat af en Mængde tynde Lag, der ere synlige for det blotte Øie. I den følgende Beskrivelse skal jeg nærmest holde mig til det første af de forhen nævnte Præparater.

Huden er overalt tæt bedækket med tykke Skjæl af meget forskjellig Størrelse. Noget foran Skjoldets Midte findes et stærkt fremragende stort Skjæl af 8^{mm} Gjennemsnit; omkring dette og især bagtil findes Skjæl grupperede, som næsten ere halvt saa store. De største Skjæl af omtrent 3^{mm} Gjennemsnit findes i det Hele langs Skjoldets Midtlinie; de aftage derpaa i Størrelse saavel fortil og bagtil som ogsaa nedad Siderne, saa at Skjællene i Skjoldets Rande knap have et halvt Millimeters Gjennemsnit. Mellemrummene mellem Skjællene ere overalt udfyldte med smaa Skjæl, saa at der intetsteds bliver noget tomt Rum, men alle Skjællene sidde saa stærkt pressede mod hverandre, at det ikke er muligt at trænge ind imellem dem. Skjællenes Tykkelse (Høide) afvexler fra 1—3^{mm} eller derover. Deres Substants er hvidlig og halvgjennemsigtig; den er haard som Tandsubstants hos Pattedyr og ikke meget skjør. Den Del af Skjællet, som sidder fast i Huden, er halvkugleformig nedad; da alle Skjællene paa Overfladen omtrent ligge i samme Plan, følger deraf, at de større Skjæl ere trykkede dybere ned i Huden. Den ovenfor Huden fremragende Del har Form af en Pyramide og er ved en lysere Linie, der er tydelig for det blotte Øie, skilt fra Halvkuglen. Pyramidens Grundform synes at være sexsided, og der er Skjæl, som danne en aldeles regelmæssig sexsided Pyramide med afrundede Kanter; kun faa Pyramider have flere Sider, det større Antal har færre. Pyramidens Spids er fladt afskaaren og danner en hvid glindsende Facet, som uden Undtagelse findes paa alle Skjæl saavel de mindste som de største. Facetten har Udseendet af at være frembragt ved Slid, men dette er ikke Tilfældet; den dannes tvertimod af en særegen uigjennemsigtig Substants, hvis Bygning aldeles afviger fra det øvrige Skjæls. En Mængde smaa Skjæl, som udfylde Mellemrummene mellem større, ere ofte kun kjendelige ved deres lille hvide Facet.

Skjællets Hovedmasse dannes af Dentinerør. De tilhøre to forskjellige Systemer, hvoraf det ene har sit Sæde i den halvkugleformige nederste Del, det andet i den pyramideformige øverste. Til Undersøgelsen maa man derfor navnlig her benytte saavel horizontale som verticale Snit.

I Halvkuglen staae de meget talrige Dentinerør lodret paa Halvkuglens Indside, saaledes at de vende den aabne brede Munding mod Halvkuglens Peripherie og derpaa convergere indad med deres Forgreninger og sidste Ender (Tab. III, Fig. 14 i Peripherien, Fig. 15 i den halvkugleformige nederste Del). De forløbe i det Hele temmelig lige, af og til i lette Bugtninger, afgive talrige, korte og krogede Grene, som afgaae under spidse eller rette Vinkler og atter bære Smaagrener (Tab. III, Fig. 16). Under denne træformige Forgrening

anastomosere Stammernes Grene ikke indbyrdes, men fortsætte deres mod Pyramiden convergerende Retning. Rørene ere begrændsede af en enkelt lineær Kontour paa hver Side, som angiver Rørets Lysning, der ikke er lige vid overalt, af hvilken Grund Kontourerne ikke overalt løbe parallelt. Lysningen, som ikke maa forvexles med hele Røret, har forskjellig Vidde; der er Rør, som ere dobbelt saa tykke som andre. Hulheden er tom, og man seer ingen Kalkaffeiring i den; den viser sig snart som mørk, snart som lys Stribe; i frisk Tilstand maa den have været fyldt med en Ernæringsvædske. Det er ikke let at see Væggenes Tykkelse, naar Snittet er gjort efter Rørenes Længde, og den lader sig kun erkjende efter det Antal Lysninger, som findes i samme Plan af en vis Udstrækning; dog kan Tykkelsen tildels ogsaa bedømmes, naar man betragter Skjællets frie Rand. Denne dannes nemlig tilsyneladende af smaa Kugler, som efter Snittets Retning kunne vise sig i forskjellige Lag over hverandre, og af hvilke hver enkelt Kugle repræsenterer et Rør og angiver den Maade, hvorpaa det oprindeligt er dannet (Tab. III, Fig. 16). I det Dentinerørene fra alle Sider convergere indad mod Skjællets pyramideformige Del, blive de efterhaanden tyndere og ende tilsidst i den lyse Søm, der adskiller Skjællets halvkugleformige Del fra dets pyramideformige. Her ende de med frie Ender og anastomosere med de Dentinerørs frie Ender, som komme fra den pyramideformige Del. Grændsen mellem begge Systemer er meget klar og gjennemsigtig, og man faaer kun med Vanskelighed Øie paa et svagt Net af anastomoserende Grene.

I Skjællets Pyramide findes nærmest den halvkugleformige Del en netformig Kime, der er bygget efter samme Grundform som i den foregaaende Trygons Pigge, men har en langt ringere Udstrækning. Nettet er forholdsvis kun lille, men Maskerne oftest rummelige. For at danne sig en tydelig Forestilling om dem maa man undersøge dem saavel paa horizontale Snit (Tab. III, Fig. 14 i Midten) som paa verticale (Tab. III, Fig. 15 oventil); i verticale Snit, som dog maae gjøres omtrent gennem Skjællets Midte, vil Nettet altid komme tilsyne mere eller mindre fuldstændigt; men kommer man paa horizontale Snit for nær til Pyramidens Spids, faaer man kun et ufuldstændigt Begreb om Nettets Udstrækning, og er Snittet endog faldet i den halvkugleformige Del, kan ethvert Spor af Nettet være forsvundet. Nettets Udseende er derfor meget forskjelligt efter den forskjellige Høide, hvori Snittet er faldet; undertiden kan Udseendet være, som om der var et Centrum, hvorfra Nettet udgaaer; paa andre Præparater seer man kun Brudstykker af afvexlende Længde, Form og Retning. Nettet er ikke væsenligt forskjelligt efter Skjællenes Størrelse, saa at smaa Skjæl ofte have et forholdsvis stort Net. I meget store Skjæl er Udseendet ofte, som om to mindre Skjæl hvert med sit Net vare smeltede sammen. Kanalerne, der danne Nettet, og i hvilke den bløde Skjælkime har været indeholdt, have meget forskjellig Vidde. Væggene ere ikke altid parallele; Udvidninger kunne pludseligt finde Sted til den ene eller

til begge Sider; i Nettets Vinkler ere Kanalerne altid udvidede. Der er Kanaler, som ere 2—4 Gange videre end andre. Væggene ere selvstændige, faste og strukturløse. Hulheden, som bedst sees, naar Kanalen er gjennemskaaren paaskraa (Tab. III, Fig. 17), er i det Hele rund eller oval; den er paa det tørre Præparat oftest tom eller fyldt med en gulagtig grovt-kornet Masse, som man ogsaa her maa vogte sig for at forvexle med Masser, der tilfældigt ere trængte ind under Forfærdigelsen af Præparatet. Derimod finder man intet Pigment i Kanalerne, saaledes som det var Tilfældet hos Haier og de foregaaende Rokker, og dette fortjener at fremhæves, fordi man heller ikke træffer Pigment i den underliggende Hud (Corium), men vel i den tynde Epidermis, saaledes som forhen er anført. Kanalerne danne et afsluttet Net, og naar der findes Udløbere i Skjællets Midte, ende de afrundet. Men andre Forlængelser forløbe videre; nogle løbe horizontalt udad og udmunde paa Pyramidens Sidevægge; andre løbe nedad gennem Skjællets halvkugleformige Del og ende i Huden paa det Sted, hvor Skjællet er befæstet i den; de sidstes Forløb er uafhængigt af Dentinerørens Retning i den halvkugleformige Del. Udmundingerne ere ligesom hos de foregaaende Dyr ofte trompetformigt udvidede, men Forlængelsernes Antal er kun ubetydeligt og langt ringere end hos hine.

Dentinerørene i den pyramideformige Del munde overalt ind i Kimens Kanaler, snart enkeltvis, snart samlede i Form af Duske (Tab. III, Fig. 14 og 15). Flere Rør kunne forløbe og indmunde jevnslids, andre forene sig til større Stammer, førend de indmunde. Deres Kontour er skarpere end Dentinerørens i den halvkugleformige Del. De forløbe lige eller let bugtede; Forgreningerne ere talrige, Grenene korte og krogede (Tab. III, Fig. 17). I nogle Skjæl sees færre Forgreninger end i andre; meget beroer paa Præparatets Tykkelse og paa de Vædsker, man har anvendt for at gjøre det gjennemsigtigt. Naar Rørene ere gjennemskaarne paatvers, vise de sig ligesom i Tænderne som tykke Ringe med et lyst eller mørkt Punkt i deres Indre (Tab. III, Fig. 18). Ringen er Gjennemsnittet af Rørets Vægge; Tykkelsen afvexler; idet de forskjellige Rørs Vægge sammentrykkes, bliver det ellers runde eller ovale Gjennemsnit ofte kantet. Imidlertid er det ofte meget vanskeligt at skjelne Rørens Vægge paa denne Maade; hyppigst bliver man kun Punktet i deres Indre vaer, og dette angiver kun Lysningen i Røret. Ogsaa Lysningens Størrelse er afvexlende og staaer ikke altid i Forhold til Væggens Tykkelse.

Antallet af Dentinerør er i det Hele stærkere i Skjællets halvkugleformige end i dets pyramideformige Del; medens Rørene i sidstnævnte Del paa nogle Steder ligge i Form af tætte Duske, kan der udenfor dem findes Partier, som ere aldeles blottede for Rør og kun fyldte med en klar strukturløs Intertubularsubstans. Forgreningens Styrke afvexler og er snart mere fremtrædende i Skjællets halvkugleformige, snart i dets pyramideformige Del.

Skjællets Grundmasse, hvori Dentinerørene hvile, er klar og ensformig. Naar Præparatet imidlertid ikke er altfor tyndt og saaledes bliver altfor gjennemsigtigt, iagttager man i den halvkugleformige Del en concentrisk Stribning, som undertiden endog kan give sig tilkjende for det blotte Øie ved en let Irisation. Paa lodrette Snit (Tab. III, Fig. 15) løber denne Stribning parallel med Skjællets halvkugleformige Peripherie og danner halvkugleformige Lag af forskjellig Brede og i forskjellig Mængde, snart lyse, snart mørke. Ligesom i Tænderne ere bredere Lag ofte sammensatte af flere finere. Paa Tversnit (Tab. III, Fig. 14) seer man Lagene følge hele Skjællets Peripherie. De aftage i Styrke indad mod den pyramideformige Del og savnes ganske i denne Del af Skjællet, hvis Grundmasse er klar og ensformig. Forresten beroer den concentriske Stribning ikke paa et bestemt bugtet eller snoet Forløb af Dentinerørene, saaledes som det undertiden er Tilfældet med den concentriske Stribning i Tænder, men er frembragt ved en Tone i selve Skjællets Grundsubstants; en særskilt kornet Afleiring har jeg ikke iagttaget.

Bygningen af den hvide Facet paa Skjællets pyramideformige Del lader sig kun erkjende paa lodrette Snit. Den er indfattet i Pyramiden ligesom Cornea i Sclerotica; i nogle Tilfælde støder Skjællets halvkugleformige Del lige til den; som oftest griber den noget ud over den (Tab. III, Fig. 15). Facetten er flad, undertiden meget svagt udhulet, og bliver tyndere ud mod de afrundede Rande. Den bestaaer af en halvgjennemsigtig, noget gulagtig, ensformig Substants, som er nøie adskilt fra Skjællets pyramideformige Del ved en bred Søm. Denne Søm dannes af en mørkegul fintkornet Substants, der taber sig udad. Ved stærkere Forstørrelse (Tab. III, Fig. 19) seer man i Sømmen en lodret Stribning, som hidrører derfra, at Dentinerørene fra den pyramideformige Del træde ind i den og skjule sig i den; Dentinerørene ende her med fine frie Ender, og man seer kun meget sjældent et Plexus. Den lodrette Stribning kan fortsætte sig ind i Facettens øvrige klare Substants.

Hos *Anacanthus asperrimus*¹⁾ er Skjællenes og Piggens Bygning aldeles overensstemmende med Skjællenes af den foregaaende Trygon. Skjællene ere vinklede, sidde stærkt sammenpressede og have et Gjennemsnit af 1—5^{mm}; dog er der et overveiende Antal af store Skjæl. Deres Farve er hvidgraa. De bære en forholdsvis stor Pyramide, hvis Spids er skraat afskaaren og forsynet med en myrteblad- eller hjerteformig Facet, der sædvanligt er lidt ophøiet i Midten og ligesom delt ved en Midtlinie. I Skjællene findes en netformig Kime, men Kanalerne ere rummeligere og Maskerne større end hos Trygon; nogle af Kanalerne udmunde med en trompetformig Aabning paa Skjællets

¹⁾ J. Müller und J. Henle, systematische Beschreibung der Plagiostomen, Berlin 1841, Pag. 157; en Afbildning findes paa den sidste Tavle.

frie Overflade eller gaae nedad gjennem den i Huden fastsiddende halvkugleformige Del. Dentinerørene forholde sig ganske som hos Trygon. Den flade halvkugleformige Del indeholder ligeledes sit særegne System af Dentinerør, der vende deres aabne Ender nedad mod Corium. I Halvkuglens Peripherie findes mørke concentriske Baand, afdelte i flere smalle. Emailen sidder som et Uhrglas paa Skjællet, adskilt derfra ved en mørk Søm.

Spredt mellem Skjællene og uden bestemt Orden sidder en Mængde Pigge, blandt hvilke man kan træffe tydelige Overgange til Skjæl. Piggene have en bred kløftet Grundflade, hvis Flige brede sig stjerneformigt ud over eller mellem Skjællene. Grundfladen kan have et Gjennemsnit af indtil 12^{mm}; Fligenes Antal er oftest 4—5; de større Flige kunne være delte i mindre. Fra Grundfladen reiser sig en kegleformig Pig iveiret af indtil en Høide af 7^{mm}, forsynet med en glindsende, halvgjennemsigtig, noget afrundet Spids, hvis Længde kan udgjøre 1—2^{mm}. Denne Spids er nøie afgrændset fra den øvrige Del af Piggen, som undertiden ligesom danner et Bæger omkring den. Tvende Pigge kunne findes sammen-smeltede i Grundfladen. I Piggen findes helt igjennem en stærkt udviklet netformig Kime med rummelige Kimekanaler, hvorfra der gaaer Udløbere nedad i Corium, medens nogle ende frit med trompetformig Munding paa Piggens frie Overflade nær dens fligede Rod. Dentinerørene i Piggene forholde sig som de i Skjællene, men danne kun et smalt Lag nærmest Piggens Overflade, ligesom ogsaa det Lag, der findes i Basis, og som skulde svare til Laget i Skjællets halvkugleformige Del, kun er smalt, saa at Dentinens fornemste Masse findes leiret uregelmæssigt i Kanalnettets Masker. Piggens Spids dannes af et tyndt Lag Emaille, som taber sig nedad dens Sider¹).

Quekett²) har forvexlet de Kanaler, som danne den netformige Kime, med de i Ben forekommende Haversiske Kanaler. I Piggene hos forskellige Rokker iagttag han rummelige og meget talrige Kanaler, med hvilke et overordenligt stort Antal bølgeformige Rør communicerede; Forbindelsen mellem dem var den samme som mellem Dentinerør i en

¹) I det herværende ethnographiske Museum findes forskellige Vaaben (Skjold, Sværd, Sværdskede, Spyd) og Redskaber (Ridepidsk), til hvilke de Indfødte have benyttet Stykker af forskellige til Trygongruppen hørende Fisks Skind, snart som Prydelse, snart i nyttigt Øiemed. Skjøndt disse Skjæls og Piggens Størrelse og Form ere meget forskellige, er dog Bygningen væsenligt den samme som hos den sidstnævnte Trygon og Anacanthus. Hos Nogle er Kimens Kanalnet kun svagt udviklet og har kun faa Masker; Dentinerørene i Skjællets øverste Del ere forholdsvis langt sparsommere end i dets nederste halvkugleformige Del; hos andre er Forholdet omvendt. Ogsaa de fra Nettet nedad og udad afgaaende Forlængelsers Antal afvexler. Emaillelaget, som danner Skjællets Facet, kan ligeledes have forskellig Tykkelse og Form; hos nogle danner Facetten en særskilt lille foroven udhulet Pyramide eller sidder skjævt paa Skjællet. (See ogsaa ovenfor nævnte Catalog, Pag. 67, Nr. 178.)

²) J. Quekett, on the intimate structure of bone as composing the skeleton of the four great classes of animals etc.; Transactions of the microscopical society of London, 1849, 2, Pag. 55.

Tand og dens Kimehulhed, ja Ligheden var saa stor, at man vilde have Vanskelighed ved at skjelne et Snit af en Tand fra et Snit af en Pig. Ogsaa i Skjæl af Scyllium og Squalus galeus har han iagttaget en lignende med Tandens analog Bygning. Tab. VIII, Fig. 4 afbilder han et horizontalt Snit af et Skjæl eller flad Pig af en Trygon; men hvad han her fremstiller som store Haversiske Kanaler, hvormed de talrige bølgeformige Dentinerør communicere, ere kun Dele af Piggens netformige Kime. Da han nu betragter disse Kanaler som Haversiske, fordres dertil nødvendigvis ogsaa Benlegemer, og som saadanne anseer han de talrige mørke Pletter, der findes paa samme Afbildning, og hvis Grene endog skulle communicere med Dentinerørens; men disse Legemer ere enten formløse Kalkafleiringer eller, hvad jeg er tilbøieligere til at antage, fremmede Smaadele, som ere trængte ind i Piggen under Slibningen eller den øvrige Præparation. — Det fortjente nøiere at undersøges, om ikke Kanalerne i den saakaldte Osteo- og Vasodentine (Owen) ere at tyde som Kanaler, der tilhøre en netformig Kime.

IV. Den knippeformige Kime.

Pristis.

Jeg har undersøgt forskellige Længde- og Tversnit af store, næsten tre Tommer lange Tænder paa Saugen af *Pristis antiquorum*. Halvdelen af Tandens var fri; den anden Halvdel befæstet i Brusken. Rodenden var opflosset, hvilket Forhold senere skal oplyses¹⁾.

Tanden er conisk, tilspidset udad, sammentrykket og har en let convex forreste Rand, medens den bageste forløber mere lige, men er udhulet. Tversnittet har Form af et foroven hvælvet Vindue, og med det blotte Øie seer man, at den bageste udhulede Rand er udklædt med en fra den øvrige Tandsubstants skarpt adskilt, hvid, uigjennemsigtig Substants, som paa Tversnittet viser sig halvmaaneformig og i Roden naaer en Tykkelse midtvejs af en halv Linie, men udad i Hornene bliver tyndere; opad mod Tandens Spids aftager denne Substants i Tykkelse. Tandens øvrige Substants er hvidlig og halvgjennemsigtig; saavel denne som hin Udklædning ere temmelig bløde, saa at man kan skjære Spaaner af med en Kniv.

Tanden har i sin Helhed megen Lighed med Tandbygningen hos *Orycteropus* og bestaaer ligesom denne af et Knippe af tykke Rør med en cylindrisk Kime i hvert Rør.

¹⁾ Owen, *Odontography*, London 1840—45, Pag. 40—43, Tab. 8, Fig. 3—5, Tab. 9, Fig. 1—2, har givet en meget ufuldstændig og tildels urigtig Beskrivelse af Bygningen i Saugens Tænder. De øvrige til Saugen hørende Deles Bygning er beskrevet af Williamson, l. c. 1851, Pag. 678, og af Kölliker, über den Bau der Säge des Sägefisches; Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift 1860, I, Pag. 144—149.

Alle Rørene staae lodret ved Siden og pressede mod hverandre, saa at der paa Tversnit fremkommer en Mængde polygone Former med en oval eller rund mørk Aabning i Midten for Kimen (Tab. IV, Fig. 20). Henimod Tandens Spids ere disse Aabninger kun smaa, fordi Kimerne efterhaanden fortrænges, naar Rørenes Vægge fortykkes; henimod Roden ere Aabningerne derimod meget større, ja i selve den frie Rodende saa store, at de ere synlige for det blotte Øie; et Tversnit faaer som Følge deraf et sieformigt Udseende, og hele Rodenden seer ud, som om den var opfløst, idet Rørenes Vægge ere yderst tynde, men Kimen derimod tilstede i saameget større Masse. Tandkimen dannes nemlig af et solidt Grundstykke, fra hvilket der hæver sig en Mængde traadformige Forlængelser iveiret, som blive finere opad mod Tandens Spids. Paa Længdesnit seer man derfor en Mængde næsten parallelt forløbende Kanaler, med gaffelformig, men sparsom Forgrening saavel opad som nedad, uden at den derved opstaaende Kanal bliver tykkere; i sjeldne Tilfælde er den gaffelformige Forgrening mindre regelmæssig, og kun undtagelsesvis forekomme Grene, som løbe paatvers. I Rodenden ere ikke blot Kanalerne, men ogsaa deres Forgreninger langt tykkere, og Forgreningerne tilmed talrigere saavel opad som nedad; i Spidsen indskrænkes begges Vidde. Paa tørre Præparater ere disse Kanaler, hvori Kimen har havt sit Leie, oftest tomme, eller de ere fyldte med en ubestemt kornet Masse. Deres Kontour fremtræder som en skarp mørk enkelt Linie; deres nærmeste Omgivelse er i Almindelighed gennemsigtigere end den øvrige Del.

De enkelte tykskallede Rør, hvoraf hele Tandens sammensættes, og i hvis Midte den traadformige Kime, som anført, er leiret, ere byggede paa en eiendommelig Maade. Betragter man et Længdesnit (Tab. IV, Fig. 21), finder man, at Rørenes Væg helt igjennem sammensættes af solide, temmelig tykke, gennemsigtige, kantede Søiler, som staae lodret ved Siden af hverandre omkring Kimekanalen. Hver enkelt Søile (Tab. IV, Fig. 22) er, naar den isoleres, ensformig vandklar, stærkt skinnende, begrændset af en skarp mørk Kontour. Deres Substant synes at være temmelig bøielig og er i ethvert Tilfælde ikke skjør. Paa Tversnit (Tab. IV, Fig. 20) frembringes et grovtkornet Udseende, idet Søilerne vise sig med deres polygone overskaarne Ender; paa Længdesnit fremkommer en parallel lys Stribning, hvori man med Lethed kan skjelne hver enkelt Søile. Er Præparatet tykkere, faaer Stribningen et mørkere Udseende; Uigjennemsigtheden kan forøges ved Afleiring af en kornet strukturløs Masse. Søilerne blive bredere nedad mod Tandens Rod, hvilket især er tydeligt i den opfløstede Rodende; de have her tillige et vatret eller tverstribet Udseende omtrent som Lindsetraade og ere blødere end andetsteds.

Dentinerørene munde ind i Kimekanalerne (Tab. IV, Fig. 21). De danne korte smaa Stammer, som i temmelig regelmæssige Afstande sidde lodret paa hele Kimekanalens Omkreds. Stammen er kun lidet tykkere end Grenene, som temmelig pludseligt brede sig penselformigt til alle Sider under næsten rette Vinkler og derpaa forløbe udad med

sparsom gaffelformig Forgrening; de ere meget fine og mørke og ende med frie Ender i Rørets Peripherie, idet de dog tilsidst danne en temmelig tæt Forgrening. Da de fra Kimekanalen forløbe paatvers udad til Rørets Peripherie, krydse de sig under næsten rette Vinkler med de efter Længden forløbende Søiler, som danne Grundsubstanten i Rørets Vægge, og tage i deres Forløb aldeles intet Hensyn til dem, saa at man paa Længdesnit kan iagttage begge Elementer liggende i samme Plan. Paa Tversnit (Tab. IV, Fig. 20) seer man ligeledes Tandrørens Stammer convergerende fra alle Sider indad mod Kimekanalen, men der finder ingen Communication Sted af to hosliggende Rørs periferiske Ender, saaledes som Owen angiver.

Den hvide Substant, som udklæder (halvmaaneformigt paa Tversnit) Furen paa Tandens bageste Rand, er vel for det blotte Øie skarpt adskilt fra den øvrige Tand, men under Mikroskopet seer man ikke nogen skarp Linie, men Overgangen er umærkelig. Det Eiendommelige ved denne Substant er dens fuldstændige Mangel paa Dentinerør; men forresten ere Søilerne, hvoraf den helt igjennem bestaaer, af samme Natur som i den øvrige Tand. I Rodenden sees saavel paa Længde- som paa Tversnit Kimekanalerne i samme Mængde som i den øvrige Tandsubstant; men medens de ellers ere meget rummelige, ere de i den hvide Substant aabenbart meget mindre. Fjernere fra Rodenden aftager deres Mængde efterhaanden; de blive finere, som om de vare ifærd med at sammentrykkes, og ere fyldte med en grovtekornet strukturløs Masse. Endnu høiere opad mod Tandens Spids findes aldeles ingen Kimekanaler. Substantens Hvidhed og Uigjennemsigtighed hidrører sandsynligvis saavel fra Mangelen paa Kimekanaler som paa Dentinerør, men skyldes dog især en rigelig, uregelmæssig Afleiring af mørke, uigjennemsigtige Kalkkorn, som savnes i den øvrige Tand.

I smaa Tænder af andre og mindre Pristisararter (Tab. IV, Fig. 23) er Bygningen aldeles den samme som hos den foregaaende Art. Rørene med deres Kimekanal ere vel færre i Antal, men hvert enkelt Rør har omtrent samme Omfang som hos hin. Kimekanalerne blive rummeligere nedad mod Rodenden; deres Forgreninger ere paa dette Sted maaskee noget stærkere, men Søilerne i Rørets Vægge ere aldeles som hos foregaaende; derimod vise Dentinerørene sig talrigere, ere mere krogede og stærkere forgrenede og synes at slynge sig mellem Søilerne. Ogsaa den hvide uigjennemsigtige Masse findes langs den bageste Rand, men danner kun et tyndt Lag. Paa en Tand fandtes paa den ene Side en sort Farvning, der trængte omtrent en Fjerdedel Linie ind i Substanten og, som det syntes, skyldtes Afleiring af sort diffust Pigment; dog er det muligt, at denne Farvning var tilfældig, da den ikke fandtes paa andre Tænder.

Ostracion.

Til den foregaaende Beskrivelse af Skjællenes og Piggenes Forhold hos Bruskfisk ønsker jeg at knytte nogle Meddelelser om Dentinens særegne Forhold i Hudpladerne hos forskellige større og mindre Arter af Ostracion.

Legemets Overflade er bedækket med mere eller mindre faste Plader, som ligge i nøie Berørelse med deres Rande og ikke skyde sig over hverandre som Tagsten. Pladernes Grundform er sexsidet, og den er tydeligere udpræget paa Hudens Indside end paa dens Udside; paa nogle Steder ere Sexkanterne meget regelmæssige, paa andre Steder skjæve og forskudte. De gruppere sig paa forskellig Maade om visse Sexkanter, hvilket ligeledes er tydeligst paa Hudens Indside og rimeligvis staaer i Forbindelse med hele Dyrets Væxt. Paa tynde horizontale Snit af større Arter seer man, at hver sexsidet Plade er sammensat af sex uligesidede Trekanter, som med deres Toppunkt støde sammen i Pladens Midte. Pladen omslutter i sit Indre et stort Antal mindre Sexkanter, den ene indenfor den anden, hvis begrænsende Linier løbe parallelt med Pladens Rande; nogle af de indsluttede Sexkanters Begrænsning er stærkere fremtrædende end andres, hvilket oftest er Tilfældet i Pladens Peripherie og omkring Centrum. Foruden denne med Sexkantens Sider parallelle Stribning er der en anden, som krydser sig med den, idet Striberne staae lodret paa hver af Sexkantens Sider. Disse Striber gaae uafbrudt over i Nabopladerne, saaledes at tre hosliggende Plader tage Del i Dannelsen af en Trekant, hvis Vinkelspidser ligge i disse tre Pladers Midte; Trekanten omslutter atter en Mængde mindre Trekanter, hvis Sider ere parallelle; Trekantens Midtpunkt bliver det Sted, hvor de tre hosliggende Plader støde sammen.

Sexkanternes Stribning har sin Grund i en mørkere Tone og en anorganisk Afleiring i bestemte Mellemrum af forskellig Brede og af forskellig Styrke, men Trekanternes Stribning hidrører fra særegne Baand eller Kanaler, der indeholde det ernærende Grundlag. Pladens Væxt skeer derfor ikke ved Dannelsen af en ny Sexkant udenom den sidst dannede, men ved Tilsætning til de Trekanter, til hvis Dannelse tre forskellige Plader have bidraget; Midtpunktet for Dannelsen er ikke Sexkantens, men Trekantens.

Naar man undersøger en sexkantet Hudplade af en større Ostracion, finder man dens Overflade ligesom overtrukket med en Glasur og besat med smaa Vorter, som i Peripherien staae regelmæssigt i Sexkant, den ene indsluttet i den anden, medens denne regelmæssige Stilling efterhaanden opgives indad mod Pladens Midte. Farven er brun, og den er stærkest i Mellemrummene mellem Vorterne, idet den maaskee afslides paa Vorternes Spidser. Pladens Rande ere for det blotte Øie rigtignok lige, men under Mikroskopet vise de sig udskaarne i smaa lette Bugter.

En Plade (Tab. IV, Fig. 24, lodret Snit) bestaaer under Mikroskopet af følgende Lag : yderst ligger den tynde Epidermis, udmærket ved et enkelt eller dobbelt Lag af brune Pigmentceller af Stjerneform med en mørkere Kjerne og lysere butte Udløbere; i nogle Pigmentceller sees en lys rund Plet midt i den sorte Kjerne. Under Epidermis ligger et Lag Dentine, som strax nøiere skal beskrives. Dernæst kommer der et Lag, som er gennemskaaret af en Mængde Kanaler, hvilke paa lodrette Snit fremtræde som ovale eller runde Aabninger af forskjellig Størrelse, omgivne af en concentrisk Stribning eller en Dannelse i forskjelligt formede Hvirvler. Paa horizontale Snit har dette Lag omtrent samme Udseende som et lodret Snit af Hudpapiller af et Pattedyr; man seer nemlig bølgeformede Linier, den ene over den anden, dannende Søiler af Bølger, hvoraf den ene Søiles vende Convexiteten opad, den andens nedad. Under dette Lag inderst ligger et Lag af særegne sammenflettede Baand eller Rør, som her forbigaaes. I de Plader, som beklæde Vinkelen mellem Dyrets Sideflader og Bugfladen, er Bygningen vel i det Hele som i de sexsidede Hudplader, men andre Dannelser træde til og gjøre Bygningen mere sammensat¹⁾.

Dentinen, hvis Leie vi ovenfor have angivet, er afgrændset fra Epidermislaget ved en skarp Linie; derimod er der ingen skarp Grændse indad mod det i Bølger formede Lag; undertiden sees et lysere tomt smalt Belte. Dentinaens Substants er tykkere i Vorterne, tyndere i Dalene mellem dem. Grundsubstanten er vandklar, dog saaledes, at man i Vorterne seer en concentrisk klar Stribning; jo større Vorten er, desto tydeligere er Stribningen. Præparatet maa ikke være for tyndt eller gjøres for gjenemsigtigt, da Stribningen ellers gaaer tabt for Synet.

I Dentinen ligge de meget talrige Dentinerør; de ere betydeligt længere i Vorterne, medens de i Dalene mellem dem ere meget korte, undertiden neppe synlige. Deres Forløb er saaledes, at Stammen vender udad mod Epidermislaget, de sidste fine Ender indad mod det i Bølger formede Lag; Forløbet skeer altsaa i en Retning, der er aldeles modsat den, som findes i de forhen beskrevne Skjæl. I Dalene mellem Vorterne staae Dentinerørene temmelig lodret paa Pladen; i Vorterne derimod staae kun de i deres Midte værende Dentinerør lodret paa Pladen, medens de paa Siderne forløbe i en let Bue, som vender Convexiteten mod de lodrette Rør. Stammerne divergere derfor udad, medens de sidste Ender convergere indad. Imidlertid er denne Anordning ikke altid aldeles regelmæssig eller symmetrisk; thi Dentinerørene ligge ofte mere skraat til den ene Side end til

¹⁾ Cfr. Williamson, l. c. 1851, Pag. 660—668, Tab. 19—20, Fig. 17—27. Paa flere Afbildninger har han givet en rigtig Fremstilling af Dentinerørenes Forløb fra Pladernes Overflade indad mod Dyrets Legeme, uden dog i Beskrivelsen at fremhæve det Eiendommelige i deres Forløb og Udspring. Dernæst har han givet en meget omhyggelig Beskrivelse af de under Dentinen værende Lag i Pladerne.

den anden. Dentinerørene ere meget fine, vise sig snart som mørke Linier, snart begrændsede af en enkelt Kontour paa hver Side og lyse og klare i Midten. Udad mod Epidermis have Stammerne ingen eller meget faa Grene, men deres Antal tiltager efterhaanden indad, eftersom de nærme sig det i Bølger formede Lag. Grenene ere korte og afgaae i Begyndelsen under en ret Vinkel, længere indad bliver Vinkelen spidsere. Dentinerørenes sidste Ender fremtræde under noget forskjellige Former; snart seer man en lille fin kolbeformig Opsvulmning, snart ender Røret eller Grenen fint tilspidset og forsvinder for Synet; i enkelte sjældnere Tilfælde gaae to hosliggende Rør eller Grene over i hinanden og danne en Slynge. Samtlige Rørenes sidste Ender ligge op mod det i Bølger formede Lag uden at være adskilte derfra ved nogen lige eller skarp Linie. Man har i disse Plader Leilighed til at see Dentinerørenes sidste Ender under meget gunstige Forhold. Medens de ellers ere at søge ud mod en Tands eller et Skjæls Overflade, hvor de kunne være udsatte for Slid, vende de her indad mod Legemet, og man er derfor sikker paa at have dem hele for sig, Noget, som ogsaa var Tilfældet med det særskilte System i Basis af Rokkernes Pigge og navnlig i den halvkugleformige Del af Skjællene hos de sidst beskrevne Dyr af Trygongruppen.

Det fremgaaer af det Foregaaende, at Dentinerørene tilsyneladende have et aldeles abnormt Forløb, idet de gaae udenfra indad, medens deres Forløb f. Ex. i en Tand er indenfra, fra Tandkimen, udad. Vanskeligheden ved at tyde dette Forløb forøges yderligere derved, at man i Regelen ikke finder eller faaer Øie paa Dentinens Kime; thi af dens Plads vil Dentinerørenes Forløb være afhængig og saaledes kunne forklares. Men Forholdet oplyses, naar man undersøger de kegleformige Torne, som forekomme under Bugen og foran Øienhulen hos forskellige Ostracionarter. Paa Længdesnit af saadanne Torne seer man, at Dentinerørenes Leiring ganske er lig den, der findes i Dentinelaget paa Pladerne. Yderst ere Tornene omgivne af den tynde pigmenterede Epidermis. Umiddelbart under den udstraale Dentinerørene saaledes, at de lige eller i en let Bue forløbende Stammer vende deres aabne Munding udad mod Tornens Overflade, medens de med talrige Grene besatte sidste Ender vende indad og fra alle Sider under omtrent en ret Vinkel nærme sig Tornens Axe. Ud mod Tornens Spids støde disse Ender umiddelbart mod hverandre; derimod længere nedad mod Tornens bredere Rod støde de mod en fibrøs Masse, hvormed Axen er fyldt, og som har samme Kegleform som Tornen. Uagtet denne Masse i sin Helhed ikke udgjør Tornens Kime paa samme Maade som Massen i den kegleformige Hulhed i en Tand, afgiver den dog Grundlaget for den Kime, som Dentinen skylder sin Nærværelse. Langs med hin Axe og kun i ringe Afstand fra den forløber der nemlig en Kanal, hvilken man kan betragte som en Hovedkanal. Fra denne Kanal udgaae lodret udad andre Kanaler, som kunne være forbundne indbyrdes ved Tverkanaler, hvorved der fremkommer Former som et H eller et V. Disse Kanaler fortsætte deres Forløb udad og ende umiddelbart under den brune pigmenterede Epidermis, og jeg har ikke kunnet forfølge dem udenfor

denne eller seet dem udmunde paa Tornens Udside. Men idet de standse ved Epidermis, finder man, at enkelte af dem bøie om mod hinanden, og det synes deraf at fremgaae, at der har været et Tidspunkt under Tornens Udvikling, hvor disse Kanaler have communiceret indbyrdes umiddelbart under Epidermis, og at der efter al Sandsynlighed ligeledes her har været en fuldstændig Længdekanal. Alle disse Kanaler indeholde Dentinekime, og Dentinerørene udspringe fra dem paa sædvanlig Maade, men deres Forløb er eiendommeligt. De fleste af Dentinerørene begynde umiddelbart under Epidermis, hvor Kimekanalen er forsvunden, og forløbe derpaa indad mod Tornens Axe; andre Dentinerør udspringe fra de endnu tilstedeværende Kimekanaler, saavel fra de lodret afgaaende som fra Forbindelseskanalerne mellem dem; de gjøre en let Bøining, forløbe derpaa i samme Retning som de førstnævnte Dentinerør indad mod Tornens Axe og adskille sig heller ikke fra dem i Henseende til deres sidste Ender og Forgreninger nærmest Axen. Derimod træffer man ingen Dentinerør, hvis Forløb gaaer i den modsatte Retning, eller med andre Ord saaledes, at Stammerne skulde vende indad mod Tornens Axe og Forgreningerne udad mod Epidermis, og det er netop denne Omstændighed, at Dentinerørene ikke udstraale til alle Sider, men kun i een bestemt Retning, der frembringer det eiendommelige Forløb og Udseende. Kimen i Tornene hos Ostracion er i Virkeligheden en netformig Kime: der findes en Hovedkanal langs Tornens Axe og en anden Længdekanal umiddelbart under Epidermis; begge ere forenede ved Tverkanaler, og disse atter ved mindre Kanaler, hvorved der fremkommer et fuldstændigt Kanalnet ligesom i Pigge og Skjæl af Trygon. I Nettets Masker hvile Dentinerørene; men hos Trygon udstraale de ligeligt til alle Sider, hos Ostracion forløbe de kun i een Retning, nemlig udenfra indad.

Kimekanalerne ere meget rummelige og have en Vidde af 0,01—0,03—0,06^{mm}; Væggene ere bugtede og ikke altid parallelle. Indholdet er vandklart, sjeldnere gulagtigt, og i Nærheden af Epidermis tydeligt forsynet med brunt Pigment som umiddelbar Fortsættelse fra Overhuden. Idet Dentinerørene udspringe fra Kimekanalerne, faaer Kontouren af sidstnævntes Vægge paa Gjennemsnit ligesom Udseendet af at være fint saugtakket; ogsaa kan man paa Kimekanaler, som ere gjennemskaarne efter Længden, indvendigfra iagttage Mundingerne for Dentinerørenes Stammer. Fra den parallelt med Tornens Axe forløbende saakaldte Hovedkanal synes der i Regelen ikke at udspringe Dentinerør, men derimod afgaaer der mindre Kimekanaler indad mod Tornens Axe, og disse kunne atter støde til een eller flere Længdekanaler i Axens Indre, som uden al Tvivl ligeledes ere forenede ved Tverkanaler; thi paa Snit af Axen i forskjellig Retning træffer man temmelig talrige ovale eller runde Aabninger, der høist sandsynligt ere Gjennemsnit af saadanne Kanaler.

Udviklingsforhold i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge.

Den Overensstemmelse, som i det Foregaaende er eftervist mellem Tænder og Bruskfisks Skjæl og Pigge i Henseende til deres Bygning, lader sig ogsaa erkjende i disse Deles histologiske Udvikling. Jeg har til Undersøgelsen benyttet Unger af *Acanthias vulgaris* og fundet Overensstemmelsen bekræftet saavel for Piggenes som for Skjællenes Vedkommende.

Foran hver af Rygfinnerne sidder en tilbagebøiet Pig, skjult i en Skede, saa at kun dens yderste Spids er fri. Hos en Unge af 5 Tommers Længde med stor vedhængende Blommesæk var hele Piggen 3—4^{mm} lang; den havde Form af et meget spidst Kræmmerhus og bestod af en yderst tynd Skal, som beklædte Pigkimen. Denne havde ganske den samme Bygning som Tandkimen hos Pattedyr, saaledes som jeg har beskrevet den i min Afhandling om Pattedyrtandens Bygning¹⁾. Ligheden er strax iøinefaldende, naar man sammenligner de paagjældende Afbildninger, og skjøndt jeg her ikke kan opvise en ligesaa fuldstændig Udviklingsrække som i Tænderne, er der dog al Grund til at antage, at begge Dannelser have udviklet sig paa samme Maade. Den yngste Del i Pigkimen er ligesom i Tandkimen den Del, som findes i dens Basis; jo høiere man kommer op, desto ældre er Kimen, og den ældste eller først dannede Del findes i Pigkimens Spids og den samme bedækkende Hætte. Pigkimens Basis bestaaer ligesom Tandkimens af smaa runde Celler, der blive kantede ved deres Tryk mod hverandre; deres Begrændsning er som Følge af dette Tryk mere eller mindre tydelig (Tab. IV, Fig. 25). De ere forsynede med en rund, oval eller kantet, lille Kjerne; i ikke faa Celler findes to smaa Kjerner. I ældre Dele af Pigkimen opad mod Spidsen blive Cellerne forlængede, og der fremkommer efterhaanden en traadet Bygning bedækket med langstrakte Kjerner (Tab. IV, Fig. 26). Dette Forhold stemmer ganske med Tændernes Udvikling; men da jeg ikke har haft friske Præparater til min Raadighed, er det ikke lykkedes mig at forfølge Pigkimens Traade ind i Dentinerørerne, saaledes som det er Tilfældet, naar Pigkimen har naaet en vis Fasthed, og Hætten begynder at danne sig. Paa de i Vinaand opbevarede Præparater frembragte Eddikesyre neppe nogen Forandring; Kjernerne skrumpede maaskee noget ind uden derfor at blive tydeligere.

Ogsaa i Skjællene gaaer Dannelsen for sig af Celler. Naar man paa Unger af *Acanthias vulgaris* af en Længde af 5—7 Tommer med en Pincet løsner de enkelte Skjæl eller afskraber dem fra den underliggende fine Hud, kan man fjerne den fine Hætte, som dækker Skjælkimen, og hvori der allerede er dannet Dentinerør (Tab. IV, Fig. 27). Den underliggende Kime bestaaer helt igjennem af Celler, hvis Cellemembran sjældent bliver

¹⁾ A. Hannover, l. c. Pag. 808—817, Tab. 22, Fig. 1—3.

tydelig, fordi Cellerne ligge meget stærkt sammentrængte, saa at man kun bliver Kjernerne vaer. Skjælkimen har Form af en tilspidset Hulmeisel, sammensat af to ulige store Sider; i den efter Længden concave Bagside findes en stærk Afleiring af brunt diffust Pigment af samme Natur som det i Huden. Henimod Skjælkimens frie Rand, som er den først dannede Del og altsaa den ældste, ere Cellerne (eller Kjernerne) meget mindre end i dens Basis, og ud mod selve Randen bemærkes Brudstykker af smaa Forgreninger, som enten ere Aftryk paa Kimen af de dannede Dentinerør eller Brudstykker af selve Rørene, der ere løsnede fra den allerede dannede faste Hætte.

I fuldstændigt udviklede Skjæl eller Pigge har man kun i enkelte Tilfælde Leilighed til at see denne Dentinerørens oprindelige Dannelse af Celler og Kjerner bekræftet. Den forhen beskrevne og afbildede (Tab. III, Fig. 16) kugleformige Dannelse i Skjæl af Trygon, som ligeledes forekommer i Tænder af Havets Pattedyr, røber Dentinekimens oprindelige S sammensætning af runde Celler.

I Skjæl, som endnu ikke ere frembrudte, er Dentinerørens Dannelse vanskelig at forfølge paa Grund af den store Mængde Pigment. I Pigge, der ligge skjulte under Huden, kan man see talrige, store, sig forgrenende Stammer af Rør, som indmunde i den netformige Kimes Kanaler paa samme Maade som i fuldt udviklede Pigge. Rørene ere sædvanligt stærkere udviklede i en Pigs øverste end i dens nederste Del. I meget smaa i Huden skjulte Pigge kan man ligeledes iagttage Spor af den Maade, hvorpaa Dentinekimen oprindeligt har været sammensat af Celler og Kjerner, idet man navnlig paa deres convexe Overflade seer en Kugledannelse af runde Korn af noget forskjellig Størrelse (Tab. IV, Fig. 30).

Hvorledes Dannelsen af den Emaile gaaer for sig, der findes paa nogle Skjæl og Pigge, og som er afbildet Tab. II, Fig. 12, Tab. III, Fig. 15 og 19, formaaer jeg ikke at angive. Cement har jeg ikke fundet nogetsteds hos de af mig undersøgte Haiere og Rokker.

En anden Overensstemmelse viser sig deri, at der finder et Skifte Sted af Haiers og Rokkers Skjæl og Pigge ligesom af Tænderne hos alle Hvirveldyr.

Man finder saaledes hos *Chiloscyllium* mellem de fuldt udviklede Skjæl saavel paa tørre Præparater som paa saadanne, der have været opbevarede i Spiritus, en Mængde fordybede Punkter af Størrelse som et Knappenaalshoved; i Fordybningens Bund føles Skjæl, som endnu ikke ere naaede op til Hudens Overflade (Tab. II, Fig. 10). Paa lodrette Snit af Huden sees disse Skjæl endnu overtrukne af den med stærkt Pigment forsynede Hud, hvilket dog kun kan erkjendes ved Hjælp af Mikroskopet. Efterhaanden skyde de iveiret og fortrænge og erstatte de ovenfor liggende Skjæl, der ere afslidte eller afbrudte¹⁾. Ogsaa hos *Carcharias*, hvis Skjæl ere meget mindre end de foregaaende, finder

¹⁾ Cfr. J. Steenstrup, Forhandlinger ved de skandinaviske Naturforskeres Møde i Kjøbenhavn 1860, Pag. 679.

man paa lodrette Snit under Mikroskopet smaa nye Skjæl, som med deres Spids rage op over den plettede Hud (Tab. II, Fig. 8); men man kan ikke med det blotte Øie see nogen Antydning af dem, saaledes som ved de foregaaende i de mellem de fuldt udviklede Skjæl forekommende Fordybninger, rimeligvis fordi hvert enkelt Skjæl er saa lille. De unge Skjæl ere temmelig talrige, og man træffer dem i forskjellige Stadier, snart fuldstændigt dækkede af den pigmenterede Hud, snart ragende op over den i forskjellig Høide; de ere imidlertid vanskelige at faae Øie paa, da de skjules af det mørke og stærke Pigment.

Man antager, som bekjendt, at Tandkimens Dannelse gaaer for sig ved en Indkrængning fra Huden. Et tilsvarende Forhold finder Sted ved Skjællenes og Piggens Dannelse hos Haier og Rokker. Naar vi her for det Første holde os til Skjællene hos Haier, da have vi forhen seet, at Hudens Pigment gjenfindes ikke blot inde i selve Kimen, som omgives af det færdige Skjæl, men ogsaa i de Forlængelser, der fra Kimen udgaae til alle Sider og udmunde i eller ovenfor den plettede Hud (Tab. II, Fig. 8, 10 og 12, Tab. III, Fig. 15). Allerede denne Kjendsgjerning tyder paa, at Skjællets Kime engang har staaet i Forbindelse med Huden, og dette bestyrkes yderligere ved Betragtning af de Skjæl, som endnu ikke ere frembrudte. Her finder man f. Ex. hos *Chiloscyllium* (Tab. II, Fig. 10), at der gaaer Forlængelser ned i det nye Skjæl, der ere pigmenterede ligesom den omgivende Hud. Disse Forlængelser forekomme i meget stor Mængde; paa de afbildede Skjæl seer man paa en enkelt Snitflade 3 eller 4 Forlængelser; paa et allerede frembrudt Skjæl har jeg paa en enkelt Snitflade hos dette Dyr talt indtil 12 Forlængelser. Dannelsen af Skjællet gaaer derfor saaledes for sig: der skeer efterhaanden en Indkrængning fra Huden først fra oven, dernæst fra Siderne og endelig fra neden, og alle Indkrængninger støde successive sammen i det Rum, som senere repræsenteres af Kimehulheden. Den Vei, Indkrængningerne have tilbagelagt, betegnes overalt ved det fra Huden medfølgende Pigment, og Pigmentet lader sig af denne Grund med Lethed eftervise saavel i Kimehulheden som i dens Forlængelser. Efterhaanden som Skjællet stødes iveiret, afsnøres de paagjældende Indkrængninger fra Huden. Man træffer derfor, saaledes som jeg har efterviist baade hos *Chiloscyllium* og hos *Carcharias*, forhenværende Indkrængninger eller nuværende Forlængelser fra Kimehulheden, som udmunde i Niveau med Huden eller endog ovenfor den. Dette Forhold beroer derpaa, at Skjællet uafbrudt skydes iveiret, og saaledes gaaer sin Undergang imøde ved Slid og Mangel paa Ernæring, naar den Forbindelse, hvori Kimen har staaet med Huden, ophæves, og Kimens Ernæring gennem Huden afbrydes. Hvor længe dette Skjælskifte finder Sted, lader sig ikke afgjøre; men da de forhen anførte Fordybninger og Skjæl, som ere indsænkede i Huden, forekomme hos udvoxne Dyr, maa det vedblive, indtil Dyret har naaet en højere Alder. De Forskjelligheder, der forekomme i Henseende til Kimeforlængelsernes Antal (hos *Chiloscyllium* findes en stor Mængde, hos *Carcharias* kun faa), i Henseende til deres Retning udad mod Hudens Overflade og deres øvrige almindelige Forhold, betinge

høist sandsynligt de forskjellige Former af Skjælskifte hos de forskjellige herhen hørende Dyr.

Hvad der er anført om Skjællene, gjælder ogsaa om de Pigge hos Røkker (Trygon), der have en netformig Kime, og Pigskiftet synes undertiden endog at være livligere end Skjælskiftet. Saaledes finder man hos nogle Arter af Trygon langs Halens Rygside en Række Pigge af forskjellig Størrelse; hos unge Dyr have nogle en Længde af 12^{mm}, medens andre ere saa smaa, at de neppe kunne sees med det blotte Øie. Men foruden disse, der rage mere eller mindre frem over Huden, er der andre af forskjellig Størrelse, som ligge aldeles skjulte under den. Paa Tab. IV, Fig. 28 sees øverst en lille Pig, hvoraf Halvdelen er skjult i Huden; den frie Spids er tildels afbrækket, og det er uvist, om det er skeet tilfældigt, eller om Piggen har været ifærd med at fældes. Af en anden Pig rager kun en Ende frem over Huden; tre andre Pigge ligge aldeles skjulte i Huden, og man kan uden synderlig Vanskelighed ved deres glasagtige Udseende og skarpe Begrændsning skjelne dem fra den med stærke brune Pigmentpletter forsynede Hud. Tre eller muligens fire Pigge ligge i en Række under hverandre, og det er sandsynligt, at de nederste efterhaanden ville træde i Stedet for de ovenfor værende.

Den netformige Kime dannes paa en med Haiskjællenes Kime aldeles analog Maade. Selv i smaa Pigge seer man stærkere eller svagere Anlæg af en netformig Kime med talrige Udløbere i den pigmenterede Hud, fra hvilken Kimen oprindeligt er indkrænget (Tab. IV, Fig. 28). Ogsaa i Piggene skee Indkrængningerne saavel ovenfra og nedenfra som fra Siderne, men de samles ikke i en enkelt Hulhed som i Skjællene, men danne ved deres Anastomoser et Net. Indkrængningsstedet er sædvanligt trompetformigt udvidet (Tab. IV, Fig. 29). Ligesom i Skjællene fortsatte Pigmentpletterne sig ind i Kimen, og man træffer ogsaa Pigmentpletter midt inde i det stormaskede Nets Kanaler. Ligesom ved Skjællene er det aabenbart, at Kimens Forbindelse med Huden gennem de Indkrængninger, der findes paa en Pigs øverste Flade eller paa Siderne, maa afbrydes, saasnart Piggen skydes iveiret og bryder frem op over Huden, og Piggene gaae paa lignende Maade som Skjællene deres Undergang imøde. Imidlertid synes Forholdene at være noget anderledes ved Pigskiftet end ved Skjælskiftet; saaledes finder man ingen Stedfortrædere for de meget store Pigge, men kun for de smaa; Piggene kunne findes i Række under hverandre og ligge som Følge deraf langt dybere i Huden end Skjællene, saa at de træffes langt under Hudens pigmenterede Del eller halvt i den og halvt udenfor den, saaledes som man kan see af Tab. IV, Fig. 28.

Dannelsen af Dentinerørene, der hvile i Nettets Masker, skeer vel paa samme Maade som i Haiernes Skjæl med knoldformig Kime, idet Dentinerørene overalt munde ind i Nettets Kanaler og vende deres sidste Ender mod Maskernes Midte; derimod er det vanskeligere at forstaae, hvorledes det System af Dentinerør dannes, som vender sine Stammer indad mod Dyrets Legeme og med sine sidste Ender støder til de nærmeste sidste

Ender af de Dentinerør, der udspringe fra Kanalnettet. Dette System er, som forhen anført, stærkest udviklet hos Dyr af Trygongruppen i Skjællenes halvkugleformige Del (Tab. III, Fig. 14 og 15). Vel gjennemstrøifes denne Del af Kimeforlængelser fra Nettet, men de gaae lige igjennem Halvkuglen ned i Corium, tilhøre Nettet, og Dentinerørene i Halvkuglen staae ikke i Forbindelse med dem. Skjøndt der i det fuldt udviklede Skjæl ikke findes noget Spor til Kime, maa man dog antage, at Halvkuglens Udside under Udviklingsstadiet har været bedækket med en Kime, der har tjent til Udspring for Dentinerørene og efterhaanden under Dannelsens Fremskriden er trængt nedad i Corium og tilsidst er forbrugt og forsvunden. Denne Antagelse bestyrkes ved den Maade, hvorpaa Dentinerørene udspringe og dannes i Hudpladerne hos Ostracion og især i de kegleformige Torne, som findes under Bugen og foran Øienhulen.

Som forhen nøiere fremstillet, er Dentinerørenes Forløb hos Ostracion i den Dentineskal, der omgiver hele Dyrets Legeme, saaledes, at deres Stammer vende udad mod Epidermis, medens deres Forgreninger ere rettede indad mod Dyrets Legeme (Tab. IV, Fig. 24). Deres Dannelse maa altsaa være gaaet saaledes for sig, at der i Begyndelsen fandtes en Dentinekime udbredt over hele Dyrets Overflade umiddelbart under Epidermis, mellem denne og det forhen anførte fibrøse, i Bølger formede Lag. Dentinerørenes fine Forgreninger ere naturligvis blevne dannede først, og Stammernes Dannelse er fulgt senere efter, trængende Epidermis med det under samme værende Kimelag udad. Undersøger man nu de ovenfor nævnte Torne, opklares Forholdet yderligere. Her findes nemlig et med Kime fyldt System af Kanaler, af hvilke Hovedkanalen, som forhen anført, forløber langs og nærmest Tornens kegleformige Axe, medens en anden Kanal forløber umiddelbart under den pigmenterede Epidermis omtrent parallelt med hin Hovedkanal eller rettere convergerende med den ud mod Tornens Spids. Forbindelsen mellem disse to Kanaler tilveiebringes ved Tverkanaler og Forbindelseskanaler mellem disse. Hovedkanalen staaer ved Forlængelser indad i Forbindelse med Tornens Axe og modtager her sin Ernæringsvædske, som den kan udbrede gjennem hele Kanalsystemet. Ad denne Vei erholder ogsaa den Kanal sin Ernæring, der forløber paalangs under Epidermis, og som er at betragte som en Indkrængning fra Huden; det Pigment, der kan forekomme i dens yderste Dele, er et Vidnesbyrd om den paagjældende Forbindelse i den tidligste Tid. Naar Dentinerørenes Dannelse er afsluttet, er den under Epidermis værende Kime forbrugt, og i det mindste paa tørre Præparater saavel af ældre som af yngre Dyr findes der ikke længere noget Spor af Dentinekime mellem Dentinerørenes Stammer og Epidermis. Paa lignende Maade maa man tænke sig, at der i de ovennævnte Skjæl og Pigge af Haier og Røkker i den tidligste Tid har været et Kimelag, som har afgivet Stoffet til Dannelsen af Dentinerørene i Skjællenes halvkugleformige Del og derpaa efter Dannelsens Ophør er forsvundet. De Forlængelser, som i det færdige Skjæl endnu sees at afgaae fra den netformige Kime ned i

Corium, have uden al Tvivl dannet Forbindelseskanaler mellem denne Kime og Kimelaget paa Halvkuglens Udside og have været analoge med de lodret afgaaende Forbindelseskanaler i Tornene af Ostracion. Men der er rigtignok den Forskjel, at hos Ostracion har det forbrugte Kimelag havt sin Plads mellem Epidermis og Dentinen, hos Røkkerne derimod mellem Dentinen og Corium.

At man i Regelen ikke finder Kimekanaler i den Dentine, som bedækker Hudpladerne hos Ostracion, beroer maaskee paa Dentinelagets ringe Mægtighed, efterat Dannelsen er afsluttet; kun i sjældne Tilfælde kan man i Basis af en vorteformig Ophøining træffe Brudstykker af en Kimekanal, som nærmest vilde svare til den i Tornene forekommende saakaldte Hovedkanal.

Dentinerørenes Dannelse i Tænder fra Saugen hos *Pristis* maa skee uafhængigt, men dog samtidigt med de Søilers, der danne Grundlaget i Rørenes Vægge; ellers er det ikke muligt at tænke sig, hvorledes Dentinerørene kunne krydse sig med Søilerne under rette Vinkler, idet de bane sig Vei mellem dem. Man seer dette tydeligt paa Længde- og Tversnit henimod Rodenden. Her ere Dentinerørenes Stammer, der skulle munde ind i Kimekanalerne, endnu ikke dannede, og man iagttager derfor kun Brudstykker af Dentinerør, der efterhaanden ville forene sig til Stammer. Jo længere man kommer ud mod Rodenden, desto mere fragmentarisk bliver deres Optræden omkring den rummelige Kimekanal; dog kan man allerede i selve den opflossede Rodende eftervise disse Brudstykker, der naturligvis dannes af den Del af Dentinerøret, som først opstaaer, nemlig dets yderste Forgreninger. Dette Forhold hos *Pristis* er ganske eiendommeligt, fordi Grundsubstanten i Tænder og Skjæl ellers er ensartet, og Dentinerørene fremkomme af Celler, der trækkes i Længden omkring en Kanal, en Dannelsesmaade, der uden al Tvivl ogsaa maa finde Sted hos *Pristis*, men som man i hvert Tilfælde ikke seer Spor til paa ældre og tørre Tænder. Den Omstændighed, at Kimekanalerne i den hvide Substant, som udklæder Tandens bageste udhulede Rand, ere meget snevrere eller aldeles savnes, staaer tydeligt nok i Forbindelse med Mangelen paa Dentinerør sammesteds.

Forklaring af Tavlerne.

Paa hver Tavle findes en eller to Maalestokke, hvormed de enkelte Dele i de paagjældende Figurer kunne udmaales. Hvor ingen anden Forstørrelse er anført, er denne altid 340 Gange.

Tab. I. Den kegleformige Kime.

Fig. 1—3. Hudpig af Raja batis.

Fig. 1. Lodret Snit af Spidsen af en Pig, i hvilken man seer Kimens Hulhed ende afrundet; Dentine-rørene udstraale ligeligt opad og til Siderne og forløbe i lette Bugter.

- 2. Rørenes Forløb paa et lodret Snit, en Linie fra Piggens Spids. Stammernes Grene ere temmelig talrige; de ere tykkest nærmest Kimens Hulhed, som paa Tegningen vender opad; ud mod Peripherien blive Rørene finere, og de sidste fine Ender ende frit eller som Slynger.
- 3. Lodret Snit omtrent midtvejs fra Piggens convexe Side. Rørenes Stammer munde oventil ind i Kimens Hulhed og ere betydeligt tykkere end de foregaaende i Nærheden af Piggens Spids. Grenenes Tykkelse svarer til Stammernes. Rørenes Vægge løbe ikke altid parallelt, af hvilken Grund Hulheden snart er indsnøret, snart udvidet.

Explication des planches.

Chaque planche est accompagnée d'une ou de deux échelles, qui peuvent servir à mesurer les diverses parties des figures correspondantes. Le grossissement, lorsqu'il n'y en a pas d'autre indiqué, est toujours de 340.

Planche I. Le germe conique.

Fig. 1—3. Aiguillon de la peau de la Raja batis.

Fig. 1. Coupe verticale de la pointe d'un aiguillon, dans lequel on voit la cavité germinale se terminer par un contour arrondi; les tubes de dentine rayonnent également vers le haut et les côtés, en formant des ondulations légères.

- 2. Coupe verticale des ramifications des tubes, à une ligne de la pointe de l'aiguillon. Les branches des troncs sont assez nombreuses, et c'est près de la cavité germinale, qui sur le dessin est tournée en haut, qu'elles sont le plus grosses; vers la périphérie les tubes deviennent plus minces, et leurs dernières branches se terminent librement, ou en formant des anses.
- 3. Coupe verticale passant à peu près par le milieu de la face convexe de l'aiguillon. Les troncs des tubes débouchent en haut dans la cavité germinale, et sont notablement plus gros que les précédents dans le voisinage de la pointe de l'aiguillon. La grosseur des branches répond à celle des troncs. Les parois des tubes ne sont pas toujours parallèles, et par suite la cavité en est tantôt rétrécie et tantôt élargie.

Fig. 4—7. Straaler eller Børster af en ubekjendt Rokke. Cfr. Afbildningerne Pag. 491.

Fig. 4. Længdesnit af en Børstes gennemsigtige Spids. Kimehulheden ender afrundet; Rørene udstraale i stor Mængde til alle Sider; der sees tillige Spor af en med Spidsens Convexitet concentrisk Afleiring. Cfr. Fig. 1.

— 5. Længdesnit 2 Linier fra Børstens Spids. Rørene afgaae fra Kimen, som sees oventil, og forgrene sig træformigt; de ende tilsidst med Slynger eller frie Ender. Cfr. Fig. 2.

— 6. Længdesnit fra Convexiteten af en Børste nær den halvmaaneformige Del. Rørenes Stammer ere betydeligt tykkere end de foregaaende fra Børstens Spids. De blive temmelig pludseligt fine, førend de ende. Cfr. Fig. 3.

— 7. Lysere og mørkere Pigmentkugler paa den indtørrede Kime i Straalens børsteformige og halvmaaneformige Del, af noget forskjellig Størrelse. Tilhøre findes diffuse Pigmentceller; disse ere fra en sort Masse, hvormed Præparatet hist og her ligesom er oversmurt, og som hidrører fra den paa Præparatet indtørrede Hud.

Tab. II. Den knoldformige Kime.

Fig. 8—11. Skjæl af Carcharias og Chiloscylidium.

Fig. 8. Lodret Snit af Skjællene af en Hai (Carcharias) med stærkt pigmenteret Skjælkime og derfra udgaaende Forlængelser ned i den plettede Hud og udad til Siderne i Niveau med Huden eller ovenfor den; ogsaa Forlængelserne indeholde samme Pigment som Overhuden. Kimen bærer Dentinerørenes Stamme. Tilvenstre sees et ungt Skjæl, som er ifærd med at gennembryde Huden.

— 9. En Del af en Skjælkime af samme Dyr med Stammen af et Dentinerør og dets Forgreninger. De ere vandklare og indeholde aldrig Pigment.

Fig. 4—7. Rayons ou lames d'une raie inconnue. Conf. les dessins Pag. 491.

Fig. 4. Coupe longitudinale de la pointe transparente d'un rayon. La cavité germinale se termine par un contour arrondi. Les tubes de dentine rayonnent en grande quantité de tous les côtés; on voit en même temps les traces d'un dépôt, concentrique avec la convexité de la pointe. Conf. Fig. 1.

— 5. Coupe longitudinale à 4 Millim. de la pointe d'un rayon. Les tubes partent du germe, qu'on voit à la partie supérieure, et se ramifient comme des branches d'arbre; ils se terminent librement, ou en formant des anses. Conf. Fig. 2.

— 6. Coupe longitudinale du bord convexe d'un rayon près de la partie semi-lunaire. Les troncs des tubes sont beaucoup plus gros que les précédents à la pointe d'un rayon. Ils s'amincissent assez brusquement avant de se terminer. Conf. Fig. 3.

— 7. Globules de pigment plus ou moins foncés, et de différentes grandeurs, sur le germe desséché, dans la partie lamineuse et semi-lunaire d'un rayon. A droite on voit des cellules diffuses de pigment; elles viennent d'une masse noirâtre, qui couvre çà et là la préparation, et qui est formée par la peau desséchée.

Planche II. Le germe tubéreux.

Fig. 8—11. Écailles du Carcharias et du Chiloscylidium.

Fig. 8. Coupe verticale des écailles d'un requin (Carcharias) avec des germes d'écailles fortement pigmentés, et d'où partent des prolongements, qui se rendent dans la peau tachetée et en dehors sur les côtés, au niveau de la peau ou au-dessus; ces prolongements renferment le même pigment que l'épiderme. Le germe porte les troncs des tubes de dentine. A gauche, on voit une jeune écaille, qui est en train de percer la peau.

— 9. Une partie d'un germe d'écaille du même animal, avec le tronc d'un tube et ses ramifications. Ils sont transparents et ne contiennent jamais de pigment.

Fig. 10. Lodret Snit af Skjællene af en Hai (*Chiloscyllium*) med mørk Skjælkime og talrige pigmenterede Forlængelser lig dem i Fig. 8. Kimen bærer talrige tykke Stammer af Dentinerør. Tvende Skjæl ere endnu ikke brudte frem, men skjules af den pigmenterede Hud, fra hvilken der gaaer pigmenterede Forlængelser i forskjelligt Antal ned i Skjællene for at danne Kimen. I den Fordybning, hvor disse Skjæl findes, ere de ældre Skjæl gaet tabt.

- 11. En Del af den pigmenterede Skjælkime af samme Dyr med en Stamme af Middeltykkelse med Dentinerør. Grenenes Tykkelse aftager temmelig hurtigt. Deres sidste Forgreninger ende sandsynligvis frit og skjule sig i en fintkornet Søm.

Den netformige Kime.

Fig. 12—13. Pig af en Trygon.

Fig. 12. Lodret Snit af en Pig fra Halen af en Trygon med netformig Kime, fra hvilken der ligeledes gaaer talrige Forlængelser ned i den pigmenterede Hud. Nettets Masker ere fyldte med Dentinerør, som indmunde i Kimens Kanaler. I Basis af Piggen findes et særegt System af Dentinerør, hvis Stammer vende nedad mod den plettede Hud eller med andre Ord indmunde i Huden, medens deres sidste fine Ender vende opad og støde mod de nedadgaaende fine Ender af de Dentinerør, som udgaae fra Kimekanalerne, og anastomosere med dem. Et Emaillelag dækker Piggens convexe Overflade.

- 13. Et Stykke af en netformig Kimekanal af samme Pig, paa hvis Indside findes to Pigmentpletter samt en Mængde smaa runde og ovale Aabninger for Dentinerør. Disse forgrene sig træformigt og ende med fine frie Ender.

Tab. III.

Fig. 14—19. Skjæl af en Trygon.

Cfr. Afbildningen Pag. 502.

Fig. 14. Tversnit af et Skjæl af Middelstørrelse. I det Indre sees den netformige Kime, hvis Masker

Fig. 10. Coupe verticale des écailles d'un requin (*Chiloscyllium*), avec des germes d'écailles foncés et pourvus de nombreux prolongements pigmentés, semblables à ceux de la Fig. 8. Le germe porte un grand nombre de gros troncs de tubes de dentine. Deux écailles ne sont pas encore sorties, mais sont cachées par la peau pigmentée, d'où se rendent dans les écailles, pour former le germe, des prolongements en nombre variable et également pigmentés. Dans l'enfoncement où se trouvent ces écailles, les anciennes écailles ont disparu.

- 11. Une partie d'un germe d'écaille pigmenté du même animal, avec un tronc de tubes de dentine de grosseur moyenne. La grosseur des rameaux décroît assez rapidement. Leurs dernières ramifications se terminent sans doute librement, et se cachent dans une lisière finement granulée.

Le germe réticulaire.

Fig. 12—13. Aiguillon d'un Trygon.

Fig. 12. Coupe verticale de l'aiguillon de la queue d'un Trygon, avec un germe réticulaire, d'où partent également de nombreux prolongements, qui pénètrent dans la peau pigmentée. Les mailles du réseau sont remplies de tubes de dentine, qui débouchent dans les canaux du germe. A la base de l'aiguillon, se trouve un système particulier de tubes de dentine, dont les troncs sont dirigés en bas vers la peau tachetée, ou, en d'autres termes, débouchent dans la peau, tandis que leurs bouts minces, qui sont tournés en haut, rencontrent les bouts descendants des tubes appartenant aux canaux du germe, et s'anastomosent avec eux. Une couche d'email recouvre la surface convexe de l'aiguillon.

- 13. Une partie d'un canal du germe réticulaire du même aiguillon; sur sa face interne, on voit deux taches de pigment, et une quantité de petites ouvertures rondes et ovales pour les tubes de dentine. Ceux-ci se ramifient comme des branches d'arbre, et se terminent librement.

Planche III.

Fig. 14—19. Écailles d'un Trygon.

Conf. le dessin Pag. 502.

Fig. 14. Coupe transversale d'une écaille de moyenne grandeur. Intérieurement, on voit le germe

ere fyldte med de fra Kimekanalerne udspringende Dentinerør, der ofte samle sig i Form af Duske. Peripherien dannes af det System af Dentinerør, som findes i Skjællets halvkugleformige i Huden nedsænkede Del; de divergere udad til alle Sider. Grundsustantsen i denne Del er udmærket ved en koncentrisk Lagdannelse.

Fig. 15. Lodret Snit. I Skjællets pyramideformige Del sees den netformige Kime med de til den hørende Dentinerør. Fra Kimen udgaa enkelte Forlængelser til Siden, som ende paa Skjællets frie Overflade; andre Forlængelser gaa nedad gennem den halvkugleformige Del og staae i Forbindelse med Huden. Deres Forløb er uafhængigt af de til alle Sider divergerende Dentinerør, som forekomme i Skjællets halvkugleformige og i Huden nedsænkede Del; Dentinerørens Stammer vende her divergerende udad, deres Forgreninger indad, og deres sidste Ender støde til Dentinerørens Ender i den pyramideformige Del; Dentinerørene i den halvkugleformige Del forløbe derfor i modsat Retning af dem i den pyramideformige Del. Paa Skjællet findes en hvid Facet, som repræsenterer Skjællets Emaile; i den mørke Søm skjule Dentinerørene fra den pyramideformige Del sig med deres sidste Ender. De koncentriske Lag i den halvkugleformige Del forløbe parallelt med Halvkuglen.

- 16. Dentinerørene med deres krogede korte Forgreninger i Randen af et Tværnsnit af Skjællets halvkugleformige Del, sete efter Rørens hele Længde. Den i forskellige Lag fremstillede kugleformige Dannelse angiver Gjennemsnittet af Rørene og viser den Maade, hvorpaa de oprindeligt ere dannede af Skjælkimens Celler.
- 17. Et Stykke af en af de Kanaler, hvori Skjælkimen i Skjællets pyramideformige Del har været indeholdt; man seer dens skraat gjennemskaarne Lysning; den er af Middeltykkelse. Talrige Dentinerør munde ind i den enten enkeltvis eller forud forenende sig i større Stammer. Rørene forgrene sig træformigt og meget stærkt. En Mængde Brudstykker sees i Omgivelserne, fordi ikke alle Rør have ligget i samme Plan af Tvernsnittet.

réticulaire, dont les mailles sont remplies de tubes de dentine provenant des canaux, et souvent réunis en forme de houpe. La périphérie est formée par le système de tubes qu'on trouve dans la partie hémisphérique de l'écaille qui est plongée dans la peau; ils divergent au dehors de tous les côtés. La substance fondamentale se fait remarquer par ses couches concentriques.

Fig. 15. Coupe verticale. Dans la partie pyramidale de l'écaille, on voit le germe réticulaire avec les tubes qui y appartiennent. Du germe partent quelques prolongements latéraux, qui aboutissent à la surface libre de l'écaille; d'autres prolongements descendent à travers la partie hémisphérique, et sont en communication avec la peau. Leur direction est indépendante des tubes divergeant de tous les côtés, qu'on aperçoit dans la partie hémisphérique de l'écaille qui est plongée dans la peau; les troncs des tubes divergent ici en dehors, leurs ramifications, en dedans, et leurs extrémités rencontrent celles des tubes de la partie pyramidale; les tubes de la partie hémisphérique et de la partie pyramidale sont donc dirigés en sens contraire. Sur l'écaille se trouve une facette blanche, qui en représente l'émail; les dernières ramifications des tubes de la partie pyramidale se cachent dans la lisière foncée. Les couches concentriques de la partie hémisphérique sont parallèles aux bords de l'hémisphère.

- 16. Tubes de dentine sur les bords d'une coupe transversale de la partie hémisphérique de l'écaille, vus suivant la longueur des tubes, avec des branches courtes et tortueuses. La formation sphérique, avec ses différentes couches, indique le diamètre des tubes, et montre comment à l'origine ils sont formés par les cellules du germe de l'écaille.
- 17. Un fragment d'un des canaux qui ont renfermé le germe de l'écaille dans la partie pyramidale de cette dernière; on en voit la cavité coupée obliquement; il est de grosseur moyenne. Un grand nombre de tubes de dentine y pénètrent soit isolément, soit après s'être réunis en plus gros troncs. Les tubes se ramifient en branches très nombreuses. On voit aux limites de la figure une quantité de fragments détachés, parceque tous les tubes n'étaient pas sur le même plan.

Fig. 18. Tversnit af Dentinerør fra Skjællets pyramideformige Del. Hvert Rør har sin særskilte Væg, der dog ofte kun er svagt antydet. Lysningen i Røret viser sig snart som mørkt, snart som lyst Punkt eller som en lille Ring. Der finder ikke altid et bestemt Forhold Sted mellem Tykkelsen af Rørenes Vægge og deres Hulhed.

- 19. Lodret Snit af Emaillfacetten paa Skjællets pyramideformige Del. Dentinerørens fine frie Ender skjule sig i den mørke Søm.

Tab. IV. Den knippeformige Kime.

Fig. 20—23. Tænder fra Saugen hos Pristis.

Fig. 20. Tversnit midtvejs af en 3 Tommer lang Tand fra Saugen hos Pristis antiquorum. I de polygonale Rør, hvoraf hele Tandens sammensættes, sees i Midten en oval eller rund Aabning for Tandkimen. To Rør kunne forene sig under deres Forløb mod Tandens Spids. Nærmest omkring Kimen er Substanten oftest gennemsigtigere. Det grovtekornede Udseende fremkommer ved Tversnittet af de Søiler, som danne Rørenes Vægge; i nogle Rør sees de til alle Sider udstraalende Dentinerør; de periferiske Ender fra to hosliggende Rør communicere ikke indbyrdes.

- 21. Længdesnit af samme Tand. I Kimekanalen, som er af Middeltykkelse, udmunde i temmelig regelmæssige Mellemrum de korte Stammer, hvori de penselformigt udstraalende fine Dentinerør have samlet sig. Rørets Grundsubstant dannes af lodretstaaende Søiler, som krydse sig med Dentinerørene under næsten rette Vinkler; paa et enkelt Sted er Grundsubstanten noget uigennemsigtigere som Følge af en indleiret, fintkornet, strukturløs Masse.

- 22. Tvende isolerede Søiler fra Rørenes Grundsubstant; de ere meget gennemsigtige og begrænses af en enkelt skarp Contour.

Fig. 18. Coupe transversale des tubes de dentine de la partie pyramidale de l'écaille. Chaque tube a sa paroi à part, qui cependant n'est souvent que faiblement indiquée. Leurs cavités paraissent tantôt foncées, tantôt comme un point clair ou un petit anneau. Il n'y a pas toujours un rapport constant entre l'épaisseur des parois des tubes et leurs cavités.

- 19. Coupe verticale de la facette de l'émail dans la partie pyramidale de l'écaille. Les bouts déliés et libres des tubes de dentine se cachent dans la lisière foncée.

Planche IV. Le germe fasciculaire.

Fig. 20—23. Épines ou dents de la scie chez le Pristis.

Fig. 20. Coupe transversale par le milieu d'une dent de 3 pouces de long de la scie du Pristis antiquorum. Au milieu des colonnes polygonales dont toute la dent se compose, on voit une ouverture ronde ou ovale pour le germe. Deux colonnes peuvent se réunir vers la pointe de la dent. Tout autour du germe la substance est ordinairement plus transparente. L'aspect grossièrement granulé que présente la figure, provient de la coupe transversale des prismes qui forment les parois des colonnes; dans quelquesunes de ces dernières, on voit les tubes de dentine rayonner de tous côtés; les extrémités périphériques des tubes de deux des colonnes ne s'anastomosent pas.

- 21. Coupe longitudinale de la même dent. Dans le canal germinal, qui est de grandeur moyenne, débouchent, à des intervalles assez réguliers, les petits troncs où se réunissent les tubes de dentine, qui s'épanouissent en forme de pinceau. La substance fondamentale de chaque colonne est formée de prismes verticaux, qui se coupent presque à angle droit avec les tubes de dentine; en un point, la masse est un peu plus opaque par suite de la présence d'une matière finement granulée et sans structure.

- 22. Deux des prismes, qui forment la substance fondamentale des colonnes; ils sont très transparents, et les contours en sont nettement tranchés.

Fig. 23. Tversnit af en Tand fra Saugen af en mindre *Pristis*-Art; man seer de enkelte polygone Rør, hvoraf Tandens sammensættes, med Kimekanalen i Midten.

Hudplade af en Ostracion.

Fig. 24. Lodret Snit af en mindre Ostracion fra en af de krumboiede Hudplader, som findes paa Overgangen fra Legemets Sideflader til dets Bugflade; disse Plader vare temmelig haarde, medens den øvrige Hud paa Legemets Sideflader var tynd og blød. Yderst findes Epidermis med stjerneformige Pigmentceller, hvoraf de fleste sees fra Siden. Dernæst følger den fra Epidermis skarpt afgrændsede Dentine, hvis Grundsubstant har en koncentrisk Stribning. Dentinerørerne i denne Substant gaar udenfra indad, idet de begynde umiddelbart under Epidermis og forløbe indad mod Dyrets Legeme, idet de afgive faa korte Grene; de ende med kolbeformige Ender eller Slynger eller forsvinde for Synet, idet de efterhaanden blive finere. Indenfor Dentinen findes et i Bølger og Hvirvler formet Lag, som er gennemtrukket af Kanaler, hvoraf tvendes Gjennemsnit er fremstillet; der er forresten Kanaler, som ere 2—4 Gange rummeligere.

Fig. 25—30. Udviklingsforhold i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge.

Fig. 25—27. Skjælkime og Pigkime af *Acanthias vulgaris*.

Fig. 25. Cellerne, som danne de yngste og dybeste Lag i Kimen i en Pig af en 5 Tommer lang Unge af *Acanthias vulgaris* med vedhængende Bløddesæk. Deres Contour er paa Grund af det gjensidige Tryk mere eller mindre tydelig. I nogle Celler sees to smaa Kjerner istedetfor een stor.

— 26. Cellernes og Kjernerens Forlængelse og Udvikling til en Traad, paa hvilken Kjernen sees liggende. Af Traadene fremgaar Rørene i Piggens Dentine. Præparatet er af samme Pigkime som foregaaende, men af et Parti, der er ældre.

Fig. 23. Coupe transversale d'une dent de la scie d'une espèce plus petite de *Pristis*; on voit les colonnes polygonales dont se compose la dent, avec le canal du germe au milieu.

Plaque de la peau d'un Ostracion.

Fig. 24. Coupe verticale d'une des plaques courbes de la peau, qui se trouvent entre les côtés et le ventre d'un petit Ostracion; ces plaques étaient assez dures, tandis que les autres parties de la peau, sur les côtés du corps, étaient minces et molles. Extérieurement se trouve l'épiderme avec des cellules de pigment en forme d'étoiles, dont la plupart sont vues latéralement. Vient ensuite la dentine, séparée distinctement de l'épiderme et pourvue de stries concentriques. Les tubes de dentine y pénètrent de dehors en dedans; ils commencent immédiatement sous l'épiderme, et se dirigent vers le corps de l'animal en donnant naissance à des branches courtes et peu nombreuses; ils se terminent par des renflements, ou en formant des anses, ou disparaissent à mesure qu'ils deviennent plus fins. Au dedans de la dentine, on voit une couche en forme de courbes ou arcades concentriques, et traversée par des canaux, dont deux sont représentés en coupe; il y a d'ailleurs des canaux, qui sont de 2 à 4 fois plus spacieux.

Fig. 25—30. Développement des écailles et des aiguillons chez les poissons cartilagineux.

Fig. 25-27. Germe d'une écaille et d'un aiguillon de l'*Acanthias vulgaris*.

Fig. 25. Cellules formant les couches les plus jeunes et les plus profondes dans le germe d'un aiguillon d'un jeune *Acanthias vulgaris*, long de 5 pouces, avec le vitellus adhérent au ventre. Par suite de la pression qu'elles exercent les unes sur les autres, les contours en sont plus ou moins distincts. Dans quelques cellules, on voit deux petits noyaux au lieu d'un grand.

— 26. Prolongement et développement des cellules et des noyaux en un fil, sur lequel on voit le noyau. Les fils donnent naissance aux tubes dans la dentine de l'aiguillon. La préparation est du même germe que la précédente, mais d'une partie plus âgée.

Fig. 27. Kimen i et Skjæl af en 7 Tommer lang Unge af *Acanthias vulgaris* med vedhængende Blommesæk. Cellerne (Kjernerne) ere størst i Kimens Basis, meget smaa ud mod Randene, hvor tillige sees Brudstykker eller Aftryk af de allerede dannede Dentinerør. Der er en stærk Pigment-afleiring af brunt diffust Pigment i Skjælkimens concave Bagside.

Fig. 27. Germe d'une écaille d'un jeune *Acanthias vulgaris*, long de 7 pouces, avec le vitellus adhérent au ventre. Les cellules (noyaux) atteignent leur grandeur maximum à la base du germe; elles sont très petites vers les bords, où l'on voit en même temps des fragments ou des empreintes des tubes de dentine déjà formés. La partie postérieure concave du germe de l'écaille renferme une épaisse couche d'un pigment brun diffus.

Fig. 28—30. Pigge af en Trygon med netformig Kime.

Fig. 28—30. Aiguillons d'un Trygon avec germe réticulaire.

Fig. 28. Pigskeftet af Piggene langs Rygsiden af Halen hos en ung Trygon. To Pigge ere helt eller tildels frembrudte, de øvrige ligge skjulte i den pigmenterede Hud og skulle erstatte de foregaaende. Den netformige Kime er tydeligt udviklet, og Indkrængninger fra den pigmenterede Hud, som udmunde i den, forekomme i forskjelligt Antal. De nye Pigge ligge dels i den pigmenterede Hud, dels sees de endog leirede nedenfor den.

Fig. 28. Remplacement des aiguillons le long du bord dorsal de la queue d'un jeune Trygon. Deux aiguillons sont entièrement ou en partie sortis, les autres sont cachés dans la peau pigmentée, et remplaceront les précédents. Le germe réticulaire est nettement développé, et les prolongements qui y débouchent de la peau pigmentée, sont en nombre variable. Les nouveaux aiguillons sont situés en partie dans la peau pigmentée, en partie au-dessous d'elle.

— 29. En trompetformig Indkrængning fra Huden ind til den netformige Kime; man sees Pigment saavel i Huden som i Indkrængningen. Tegningen er udført efter en af de i Fig. 28 afbildede Pigge, paa hvilken der findes en Indkrængning fra Huden, som forløber nedad og indad.

— 29. Prolongement en forme de trompette de la peau jusqu'au germe réticulaire; on voit du pigment et dans la peau et dans le prolongement. Le dessin est exécuté d'après un des aiguillons représentés Fig. 28, et sur lequel se trouve un prolongement de la peau, dirigé en bas et en dedans.

— 30. Kugleformig Dannelse paa den convexe Overflade af den nederste Halvdel af den mindste af de i Huden skjulte og Fig. 28 afbildede Pigge; Dannelsen er en Levning, som antyder den Maade, hvorpaa Piggens Dentinekime oprindeligt har været sammensat af Celler og Kjerner.

— 30. Formation sphérique sur la surface convexe de la moitié inférieure du plus petit des aiguillons cachés dans la peau, et représentés Fig. 28; cette formation est un résidu, qui indique la manière dont le germe de la dentine de l'aiguillon a été, à l'origine, composé de cellules et de noyaux.

Indhold.

	Pag.
Kimens Former i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge . . .	485.
I. Den kegleformige Kime	487.
Raja batis	487.
Raja?	489.
II. Den knoldformige Kime	498.
Carcharias	498.
Chiloscyllium	499.
III. Den netformige Kime	500.
Trygon	500.
Trygon al. sp.	501.
Anacanthus asperrimus	507.
IV. Den knippeformige Kime	509.
Pristis	509.
Hudplader hos Ostracion	512.
Udviklingsforhold i Bruskfiskenes Skjæl og Pigge .	516.
Forklaring af Tavlerne	522.

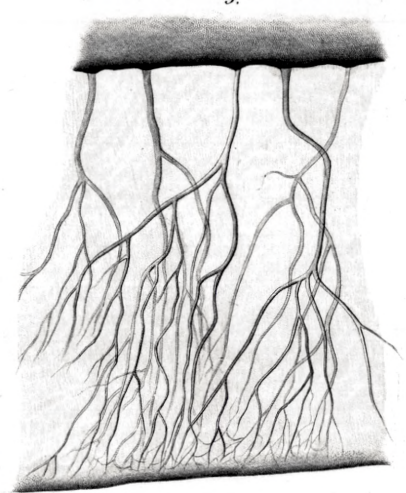
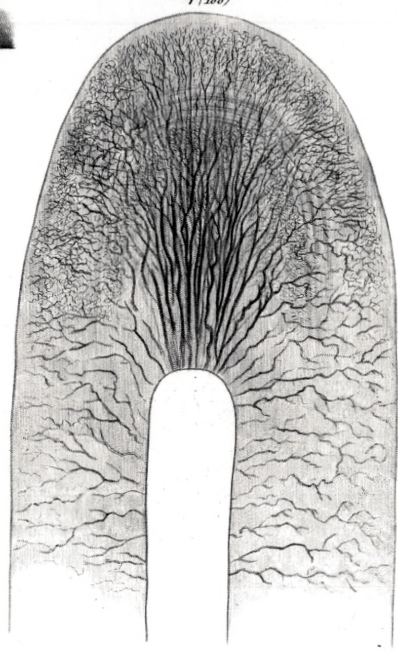
Table des matières.

	Pag.
Formes du germe des écailles et des aiguillons chez les poissons cartilagineux	485.
I. Le germe conique	487.
Raja batis	487.
Raja?	489.
II. Le germe tubéreux	498.
Carcharias	498.
Chiloscyllium	499.
III. Le germe réticulaire	500.
Trygon	500.
Trygon al. sp.	501.
Anacanthus asperrimus	507.
IV. Le germe fasciculaire	509.
Pristis	509.
Plaques de la peau de l'Ostracion . . .	512.
Développement des écailles et des aiguillons chez les poissons cartilagineux	516.
Explication des planches	522.

2.

4/100/

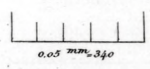
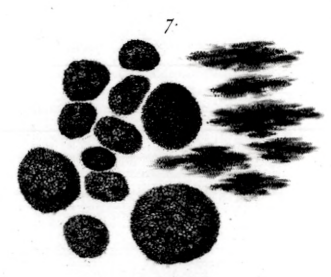
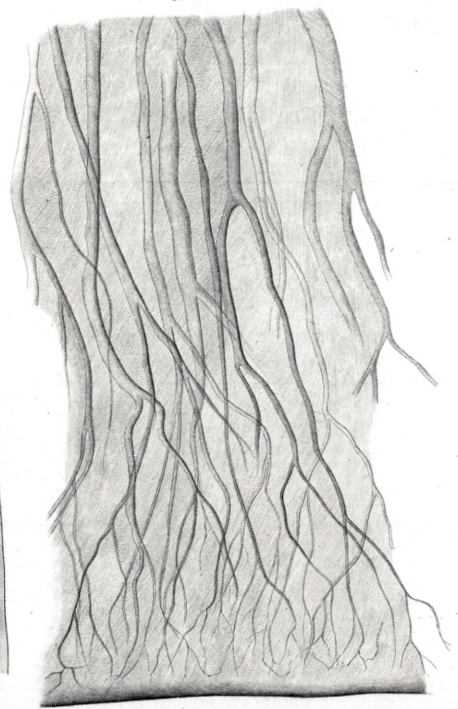
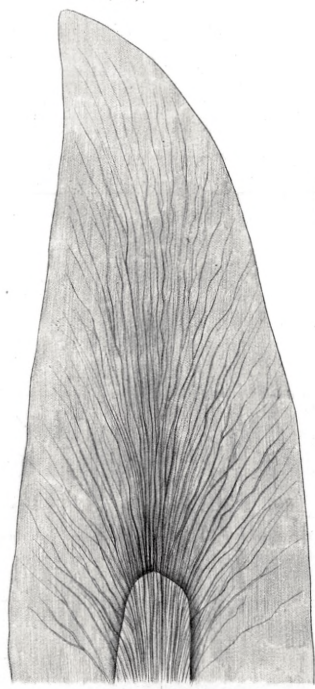
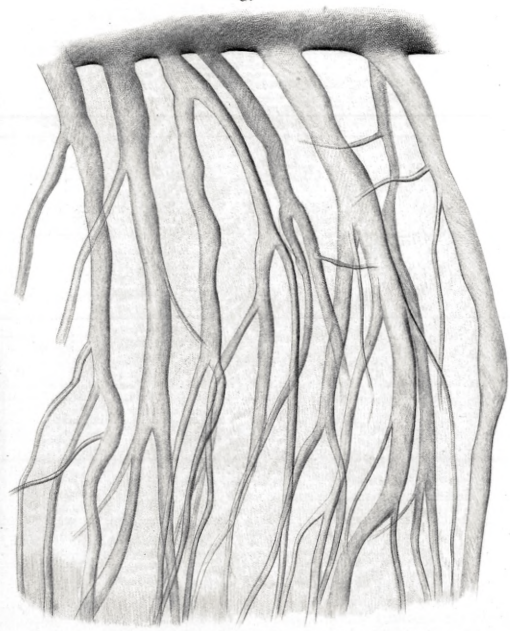
5.

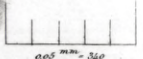
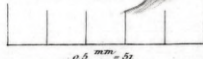
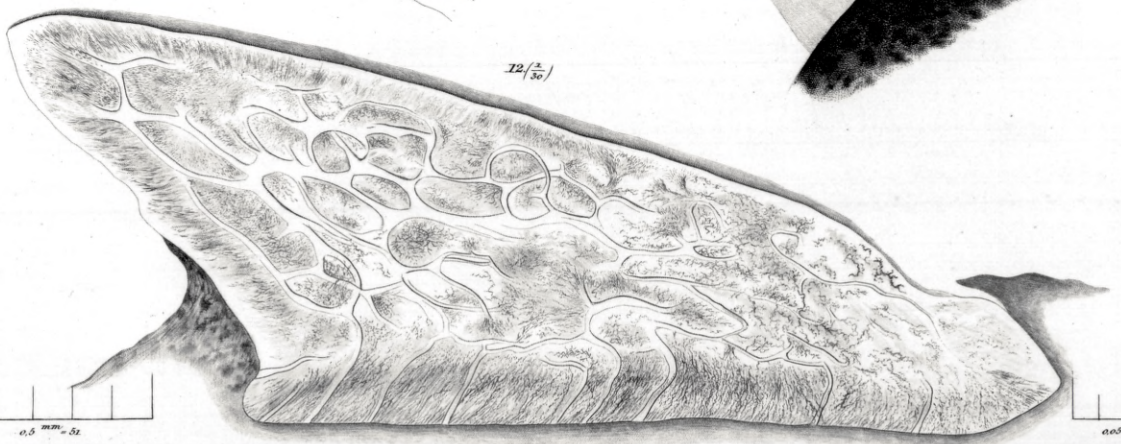
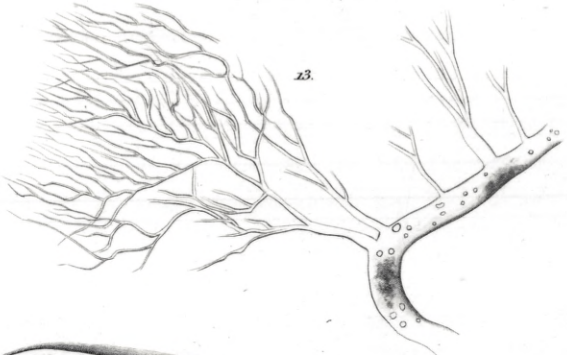
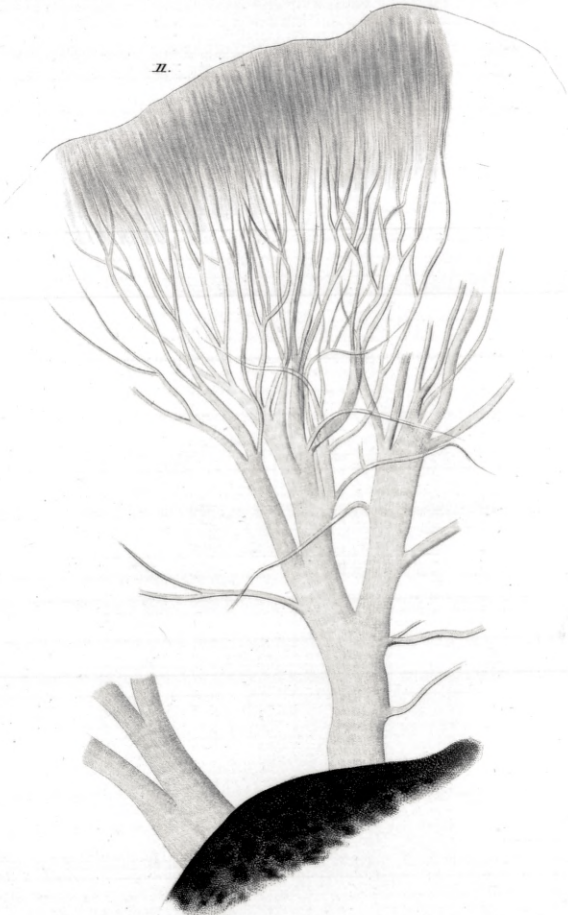
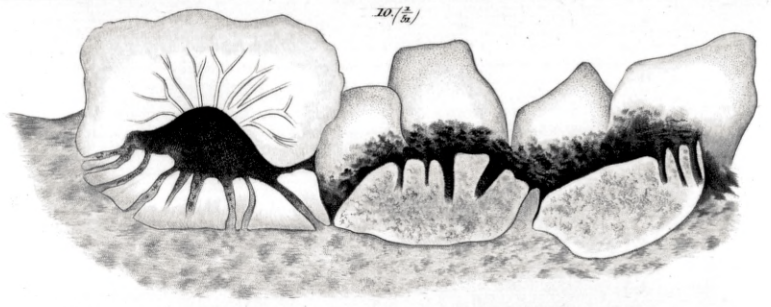


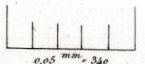
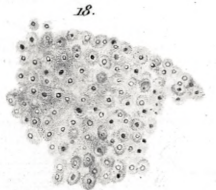
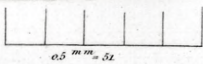
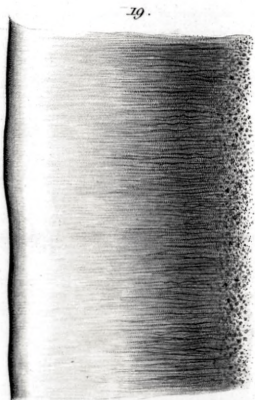
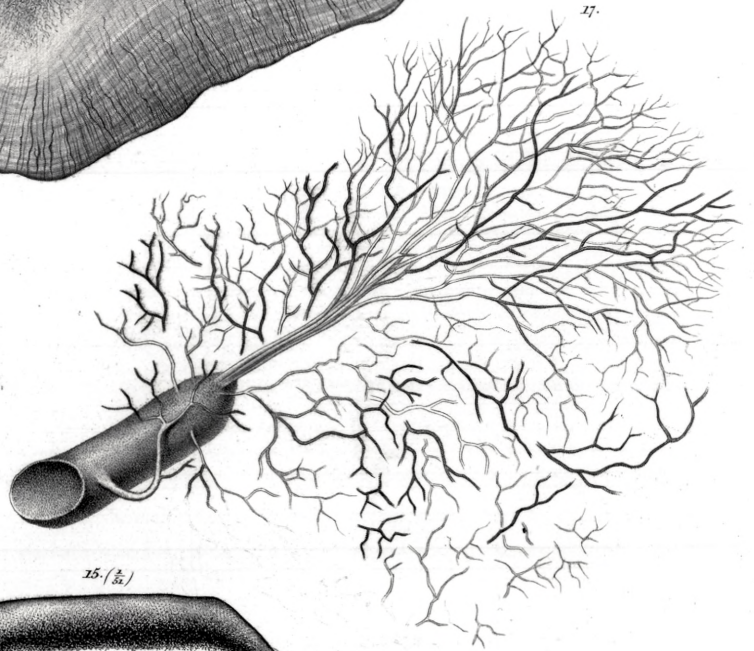
3.

1./100/

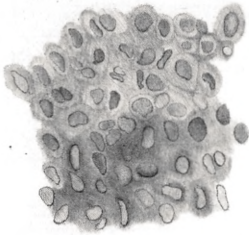
6.



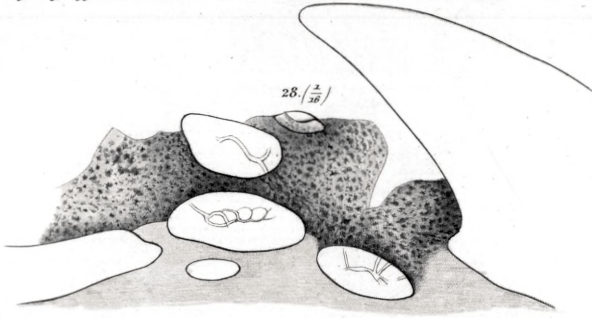




25.



28. ($\frac{2}{10}$)



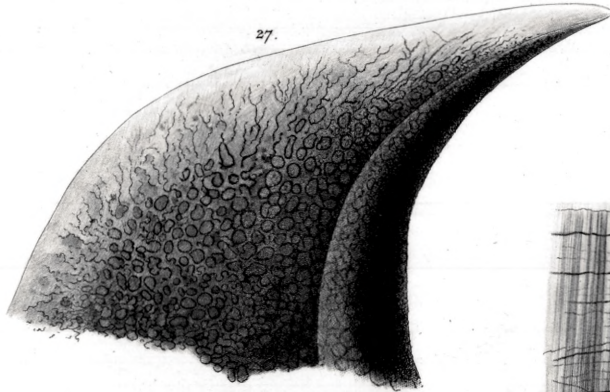
26.



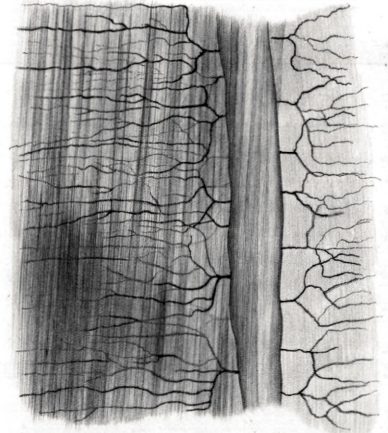
29.



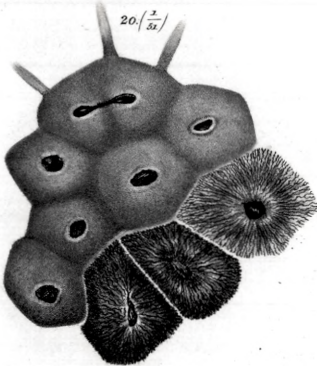
27.



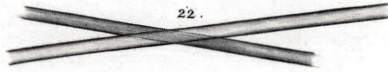
21.



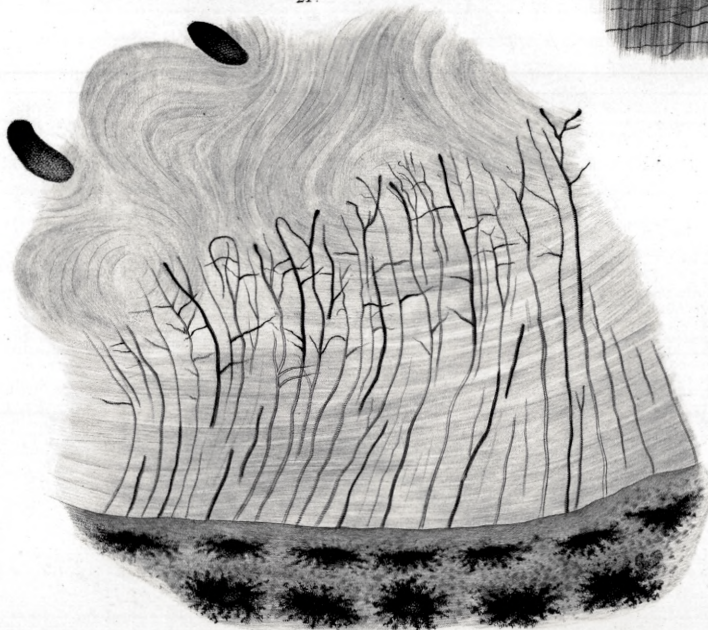
20. ($\frac{2}{15}$)



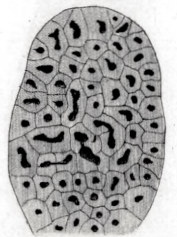
22.



24.



23. ($\frac{2}{10}$)



30.

