

**OVER RÖNTGENOLOGISCH
SCHEDELONDERZOEK.**

J. W. F. JANSSEN.

Amsl. 1917: 3

OVER RÖNTGENOLOGISCH SCHEDELONDERZOEK.

1917-3

OVER RÖNTGENOLOGISCH SCHEDELONDERZOEK.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT,
TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE GENEESKUNDE AAN DE
UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM, OP
GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS
DR. R. SISSINGH, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE,
IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE
AULA DER UNIVERSITEIT OP WOENSDAG
20 JUNI 1917 DES NAMIDDAGS TE 4 UUR
DOOR JOHANNES WILHELMUS FRANCISCUS
JANSEN, GEBOREN TE AMSTERDAM. * *

□ □
□ □

001 10.771

~~1077~~

AAN MIJN VADER.

Bij het beëindigen mijner academische studie breng ik gaarne U, Hoogleeraren, Lectoren en Privaat-Docenten der Natuur-philosophische en Medische faculteit, mijn oprechten dank voor het onderwijs, dat ik van U heb ontvangen.

Voor al U, Hooggeleerde Wertheim Salomonson, Hooggeachte Promotor, ben ik grooten dank verschuldigd voor den steun en de belangstelling, die ik van U mocht ondervinden.

Ook U, Hooggeleerde Ruitinga, dank ik hier gaarne in het bijzonder voor het leerzame jaar, dat ik op uw laboratorium werkzaam mocht zijn en voor de plaats, die gij mij als buitengewoon assistent aan uw kliniek wildet geven; nauwelijks behoef ik hier te herhalen, hoezeer ik het betreur, dat de mobilisatie mij belet heeft, van deze gelegenheid verder een nuttig gebruik te maken.

Mijn welgemeende dank betuig ik aan U, Hooggeleerde Bolk voor de welwillende wijze, waarop gij mij materiaal voor dit onderzoek ter beschikking steldet, en aan allen, die mij bij de bewerking van dit proefschrift ter wille waren.

INLEIDING.

Het röntgenologisch onderzoek van den schedel heeft zich in den loop der jaren slechts geleidelijk een meer belangrijke plaats in de diagnostiek kunnen verwerven, en dit niettegenstaande het feit, dat de röntgenologie vrijwel de eenige methode is, die den schedel voor inwendig onderzoek toegankelijk maakt. Deze langzame ontwikkeling is dan ook niet aan miskenning der methode te wijten, maar de reden is meer in de groote technische moeilijkheden gelegen, die de schedel den röntgenoloog biedt, terwijl daarenboven de massieve been- en groote hersenmassa aan medische techniek en instrumentaria hooge eischen stellen. Daardoor bewezen in den beginne de X-stralen bij het schedelonderzoek alleen hun diensten tot het aantoonen en plaatsbepalen van projectielen en dergelijke ¹⁾.

Hierop volgde de invoering in het gebied der rhinologie. De groote, met lucht gevulde holten om den neus waren een dankbaar toegankelijk veld, en nadat SCHEIER ²⁾ eerst proefondervindelijk, daarna in vivo, vreemde lichamen in den

¹⁾ V. COLER, als eerste, spoedig gevolgd door EULENBURG, SCHJERNING, KRAMFELDER e. a. zie FÜHRROHR. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie Bl. 45 e. v.

²⁾ MAX SCHEIER. Über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der Rhino- und Laryngologie. Archiv f. Laryngologie u. Rhinologie 1897. 6. bl. 57.

neus röntgenologisch had aangetoond, bracht hij kort daarop den sinus frontalis in een bitemporale opname in beeld om dezen voor den operatieven ingreep te kunnen beoordeelen. Hij moest daarvoor dan 10—15 minuten exponeeren. Een lange rij onderzoekers, tot heden toe, zijn hem op dezen weg gevolgd en een onmisbare plaats heeft de röntgenologie zich aldus als diagnostisch hulpmiddel in de rhinologie verworven³⁾; heeft de oorarts bij de beoordeeling van den toestand van het mastoïd aan de röntgenplaat reeds een goeden steun, het verdere gehoor-apparaat bleef tot nog toe een moeilijk, vrijwel onbegaanbaar terrein.

Bij het zoeken naar afwijkingen van de weeke deelen in het hoofd, hebben zij, die onmiddellijk de ziekelijke veranderingen, gezwellen, bloedingen, etterhaarden enz. wilden aantoonen, zich een onbereikbaar doel gesteld⁴⁾. Immers daar men tot het vervaardigen van een skiagram van den schedelinhoud, steeds het schedeldak moet doordringen, zal men slechts die afwijkingen kunnen aantoonen, die met groote dichtheidsveranderingen gepaard gaan, hetzij dan, door hoog atoom-gewicht van het pathologische weefsel (verkalkingshaarden)⁵⁾, hetzij door een groote massa hiervan. Beide behoren echter tot de hooge uitzonderingen.

Bij het aantoonen van abnormaliteiten in de weeke deelen van den schedel zullen we dan ook alleen door den middellijken weg tot ons doel geraken en wel door het aantoonen van de skeletveranderingen, die van de gezochte het onmiddellijke gevolg zijn, c. q. daarmee samengaan.

Het waardevolle van deze methode kan, dunkt mij, niet beter blijken dan uit de vóóranstaande plaats, die de röntgeno-

³⁾ BURGER, Dr. H. Was leisten die Röntgenstrahlen in der Rhinology? 1908.

⁴⁾ BENEDIKT, OBICI en BOLICI, DURANTE, CHURCH etc. zie FÜRBRÖHR.

⁵⁾ Geval LICHTHEIM en FITTIG bij denzelfden en Deutsch-med. Woch. 1903.

logie bij het onderzoek der hypophysenafwijkingen⁶⁾ inneemt; dit is dan ook zeer verklaarbaar, want op welke andere wijze kan men zich over dit geheel centraal gelegen orgaan zulk een nauwkeurig oordeel vormen? Daarenboven zijn de omstandigheden hier bijzonder gunstig. De ligging toch van de hypophyse in de sella turcica, nauwsluitend als zij is, maakt, dat de skeletverandering spoedig op die der hypophyse moet volgen; maar ook de gemakkelijke techniek, die men moet toepassen, om een voldoende projectie van de sella turcica te verkrijgen, is wel een belangrijk punt om de reeds vroegtijdig veelvuldig aangewende hulp van het röntgenogram te verklaren.

Dat dit laatste punt van veel gewicht is geweest, volgt hieruit, dat ook het maken van onderscheid tusschen de afwijkingen van de in de onmiddellijke omgeving der sella turcica gelegen deelen, die verwoestende processen ten gevolge hebben (acusticustumoren, aneurysma, hydrocephalus) reeds geruimen tijd⁷⁾ vrij goed mogelijk is, terwijl we met de röntgenologische diagnostiek van elders in den schedel gelegen afwijkingen, nog lang niet tot een zoo nauwkeurig uitgewerkt geheel zijn gekomen.

En toch zijn er dergelijke afwijkingen, waarvan we van te voren wel kunnen zeggen, dat ze röntgenologisch aantoonbare veranderingen met zich brengen, in groote verscheidenheid. De reden, dat hiervan nog zoo weinig bekend is, moet voor een groot deel hierin gezocht worden, dat men steeds huiverig is geweest, schedelopnamen te maken in richtingen, die belangrijk van de hoofdrichtingen (sagittale, frontale enz.) afwijken: men heeft er zich slechts zeer weinig op toegelegd een onderdeel van den schedel te onderzoeken, indien men

⁶⁾ OPPENHEIM 1^o publicatie. Sitz. Gesellschaft f. Psychiatrie u. Nervenkrankheiten 1899 (Archiv f. Psychiatrie D. 34. Bl. 303.)

⁷⁾ ERDHEIM. Über Hypophysengeschwülste und Hirncholesteatome Sitzungsberichte der Academie der Wissenschaften Wien Dec. 1904.

hiervoor een afwijkenden stand van het hoofd en een bijzondere richting van den normaalstraal noodig had.

Hiervoor bestaat dan ook wel een verdedigbare grond. Immers, wie zal in staat zijn een schedelröntgenogram te lezen, indien hij dit niet met zijn standaard-röntgenogrammen kan vergelijken. Vandaar dan ook, dat SCHÜLLER ³⁾ er in zijn werk over de schedelbasis terecht zoo den nadruk op legt, dat het bij radiografisch schedelonderzoek dringend noodig is, zich aan „typische” opnamen te houden; want neemt men een schedel op in een volkomen willekeurigen stand, dan zal niemand in staat zijn de talrijke dooreenloopende lijnen te ontcijferen.

Maar toch vereischt dit „typisch” om juist te zijn eenige toelichting. Verstaat men er namelijk onder alleen opnamen in enkele hoofdrichtingen, bijvoorbeeld drie of vier, dan zullen vele belangrijke onderdeelen slechts zeer bedekt en vervormd in het beeld worden gevonden; hierdoor zal goede beoordeeling onmogelijk zijn; de juiste opvatting van typische opnamen echter is, naar mijne meening, deze, dat men vele verschillende röntgenogrammen van den geskeletteerden schedel, elk met een beperkt doel, het onderzoek van eenig onderdeel, als type kent en tevens nauwkeurig weet, op welke wijze deze verkregen zijn.

Wanneer we dan in staat zijn bij de opname van een patiënt juist dezelfde methode wederom te volgen, zullen we steeds het verkregen röntgenogram door vergelijking met ons standaardskiagram kunnen lezen. Conclusies trekken over eventueele afwijkingen zal dan dikwijls nog vele moeilijkheden opleveren door de groote normale verschillen, die de schedels onderling vertoonen. Daarom zullen we door vergelijking met een geheel symmetrische opname van de

³⁾ SCHÜLLER. Fortschritte a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband II.

andere zijde van denzelfden persoon veel verder tot ons doel geraken.

Met de gebruikelijke methoden echter ontmoet men, wanneer men dit tracht te bereiken, vele bezwaren. Daarom werd een methode gezocht, die ons systematisch tot het genoemde onderzoek in staat stelt; deze zal in de volgende bladzijden, met de daarmede verkregen röntgenogrammen en enkele resultaten, worden beschreven, na een korte vermelding van eenige methoden en resultaten van anderen.

EENIGE METHODEN EN RESULTATEN BIJ RÖNTGENOLOGISCH SCHEDELONDERZOEK.

Wanneer we in de litteratuur de mededeelingen nagaan van hen, die ongeveer onder dezelfde omstandigheden, dus met dezelfde röntgeninstrumentaria, als waarover wij heden ten dage beschikken, schedelradiogrammen hebben gemaakt, dan vinden we, dat zij allen twee eischen voorop stellen, waaraan tot het verkrijgen van bruikbare skiagrammen moet worden voldaan, namelijk een nauwkeurige typische instelling en een absolute onbewegelijkheid.

Zoowel de liggende als de zittende houding wordt hiertoe aanbevolen; een juiste instelling wordt ongetwijfeld het gemakkelijkst in de zittende houding verkregen, omdat men dan beter den stand van plaat, hoofd en buis kan overzien: aan den eisch der onbewegelijkheid wordt dan echter veel moeilijker voldaan, zoodat de meeste onderzoekers aan de liggende houding de voorkeur geven.

Om bij den liggende patient het hoofd vast te zetten, liet ALBERS-SCHÖNBERG ⁹⁾ een eenvoudig apparaat samenstellen, bestaande uit één horizontaal plankje, waaraan twee verticale verschuifbaar zijn bevestigd. Op het horizontale plankje ligt de plaat, tusschen de verticale wordt het hoofd geklemd.

⁹⁾ ALBERS-SCHÖNBERG. Röntgentechnik 1913.

Slechts enkele opnamerichtingen, overeenkomend met de hoofdrichtingen van den schedel worden door hem gebruikt. Hij deelt mede aldus een glioma durae matris, dat een aanvreting van de schedelbeenderen veroorzaakt had, te hebben aangetoond, terwijl bij de operatie de volkomen juistheid der diagnose bleek. Twee gevallen van hypophysetumoren publiceerde hij reeds vroegtijdig elders ¹⁰⁾.

GRASHEY ¹¹⁾ construeerde ook een hoofdsteen voor den liggenden patient. Twee segmentvormige deelen, die door scharnier- en kogelbeweging in elken stand gebracht kunnen worden, omgrijpen het hoofd. Vooral voor opname van de orbita in bitemporale richting wordt dit toestel aanbevolen. ALBERS-SCHÖNBERG, die het ook vermeldt, beveelt deze richting voor de orbita aan, omdat bij de sagittale opname de hersenmassa door secundair straling te veel sluiering geeft. Dit bezwaar echter is niet zoo overwegend om daarom van de logische projectie-richting van de orbita afstand te doen. Uit de hier volgende afbeeldingen (8, 9, 12 bijv.) kan men zich daarvan overtuigen.

Het onderzoek der orbita, zoowel op corpora aliena, extra- en intra-oculair, als op tumoren en fissuren heeft verschillende onderzoekers een methodiek doen ontwerpen. Zoo beveelt COWL ¹²⁾ aan, terwijl de patient zit, de buis recht boven het hoofd te plaatsen en de opname te maken op een film in den mond. Hij maakt daarbij dus gebruik van de zoogenaamde intraorale methode, die het eerst door SJÖGREN ¹³⁾ aangegeven, vooral bij het tandheelkundig onderzoek een ruime toepassing heeft gevonden.

¹⁰⁾ ALBERS-SCHÖNBERG. Zwei Fällen von Hypophysentumoren. Arztliche Verein. Hamburg 1904.

¹¹⁾ GRASHEY. Technisches z. Albers-Schönbergschen Krompressionsblende. Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen VIII. Bl. 356.

¹²⁾ GOCHT. Röntgenlehre I. 1911.

¹³⁾ SJÖGREN. Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstrahlen III Bl. 15.

KÖHLER ¹⁴⁾ geeft hierbij een methode aan om te onderzoeken of een vreemd lichaam in den bulbus oculi of in de orbita ligt. Hij laat den patient achtereenvolgens twee ver uiteenliggende punten fixeeren, en maakt dan twee opnamen op denzelfden film. Bij bulbair corpora aliena vindt men dan twee schaduwen, bij orbitaire natuurlijk slechts één. De absolute onbewegelijkheid van het oog en van het corpus alienum in het oog, die hierbij een eerste vereischte zijn, schijnt me praktisch een groote moeilijkheid.

CIESZYNSKI ¹⁵⁾ geeft een uitvoerige beschrijving van een bijzondere techniek, die hij voornamelijk toepast voor verschillende deelen van de onderkaak, met de daarbij behorende tanden en kiezen, en voor het kaakgewricht. Hij zoekt een richting voor den normaalstraal, waarbij hij een onbedekte projectie van het desbetreffende deel verkrijgt. Deze richtingen heeft hij met lijnen aangegeven op een linnen kap, welke de patiënt op het hoofd krijgt. Deze kap moet altijd nauwkeurig op dezelfde wijze worden opgezet en wel zoo, dat de, ook aangegeven, sagittaal- en horizontaallijn steeds op de juiste plaats liggen. Tevens kan men op de kap zien, welken stand de plaat moet hebben.

Ook bij zittende patiënten gebruikt hij deze kap. Dan wordt aan den stoel een plankje bevestigd, waarin de patiënt bijt, terwijl het achterhoofd een pelotte als steun vindt.

Bijzondere resultaten, met deze methoden bereikt, vermeldt hij niet.

SCHÜLLER ⁹⁾ kiest naar omstandigheden de zittende of liggende houding voor den patiënt. Bij de eerste beveelt hij het gebruik van het wandapparaat van KIENBÖCK aan met eenige geringe wijzigingen. Het bestaat uit een raam van

¹⁴⁾ KÖHLER. Zur Technik des Fremdkörper-nachweises im Augapfel. Fortschritte a. d. Geb. der Röntgenstr. VII.

¹⁵⁾ RIEDER ROSENTHAL. Röntgenkunde Deel I. 1913.

ijzeren staven, dat aan den muur bevestigd is. Hieraan zijn twee houders met kussentjes aangebracht, waartusschen het hoofd geklemd kan worden, terwijl er tevens een verstelbare houder voor het chassis aan bevestigd is. Op zijde vindt men aan het raam nog een staaf om de richting van de instelling aan te geven.

Tot hulp bij de instelling bedient hij zich van de mediaanlijn en de z.g. „Deutsche Horizontallinie”.

Verschillende opnamen acht hij voor schedelonderzoek noodig en wel allereerst eenige overzichtsofnamen, waarbij de normaalstraal geheel met een der hoofdrichtingen van den schedel samenvalt.

Deze opnamen zijn:

- 1°. de frontale: de buis staat juist boven den porus acusticus externus, de plaat ligt evenwijdig aan het sagittaalvlak van den schedel.
- 2°. de sagittale: hier onderscheidt hij twee opnamen; bij de eerste ligt het gezicht op de plaat en valt de normaalstraal op het achterhoofd in; men krijgt dan een beeld van de voorste en middelste schedelgroeve. Bij de tweede opname moet de plaat bij sterk voorover gebogen hoofd tegen den nek worden aangelegd. De mond wordt nu wijd geopend en de normaalstraal valt midden tusschen de tandenrijen in.
- 3°. de axiale: ook hier zijn twee manieren mogelijk. De plaat ligt evenwijdig aan de horizontaallijn tegen den schedel of de plaat ligt onder de kin en de buis staat loodrecht hierop boven het hoofd.

Voor al de twee eerstgenoemde opnamen zal men steeds ter algemeene oriëntering doen voorafgaan.

Hierop volgt de beschrijving van de opnamen in schuinen stand; de schedel is ten opzichte van het mediaanvlak in verschillende richtingen 25° en 65° gedraaid; hierdoor komt

de schedel ook in dezen scheeven stand, op de plaat te rusten met een vlak, dat voldoende steun geeft.

Tegen deze methode bestaan naar mijne meening twee bezwaren. Weliswaar wordt het hoofd ingesteld in een stand, die bij zijn uitwendigen vorm past, maar daardoor is de wijze waarop de details van den schedel, die eenigszins verder van den omtrek verwijderd zijn gelegen, in beeld worden gebracht, enkel van toeval afhankelijk. Het resultaat zal dus zeer ongelijk en mogelijk zeer onvoldoende zijn; hetzij door bedekking, hetzij door vertekening zullen verschillende deelen niet beoordeeld kunnen worden. En ook de draaiing van 25° en 65° zal niet juist te schatten zijn; daardoor is vergelijking met de standaard-skiagrammen niet mogelijk en het maken van symmetrische opnamen voor links en rechts zal zeer moeilijk zijn.

Enkele pathologische veranderingen, volgens deze methoden aangetoond, vermeldt SCHÜLLER reeds in dit werk. Zijn uitgebreide onderzoekingen echter heeft hij eerst later ¹⁶—¹⁷) medegedeeld. Aldaar beschrijft hij het gebruik van het röntgenogram tot nauwkeurige meting van schedels. Zoowel de dikte der weeke deelen als die van den beenigen schedel kan nauwkeurig worden bepaald; zoo kan men de cephalometrisch verkregen waarden corrigeeren, terwijl men de inwendige maten onmiddellijk, met inachtneming der projectie vergrooting, op het radiogram kan afmeten. Ook de meting van schedels in utero is aldus met goed gevolg gedaan (ELDING ¹⁸).

Bij misvormingen van den schedel is het röntgenonderzoek van veel belang; bij micro- en megaloccephalie, bij aangeboren

¹⁶) SCHÜLLER. Röntgendiagnostik der Erkrankungen des Kopfes. Suppl. Nothnagel spez. Path. und Therapie 1912.

¹⁷) SCHÜLLER. Die Allgemeine Chirurgie der Gehirnkrankheiten Deel II. Neue Deutsche Chirurgie (12).

¹⁸) ELDING. Über Anwendung des Röntgenverfahren bei Diagnose der Schwangerschaft. Munch. Med. Wochenschrift 1911.

schedeldefecten e.d. is het skiagram bij de diagnose en de beoordeeling een belangrijke hulp. Ook bij misvormingen tengevolge van vóórtijdige verbeening heeft de methode veel nut door het aantoonen van den vroegtijdig verbeenden naad, terwijl in andere gevallen de secundaire natuur, als de verbeening een gevolg is van ziekten der hersenen, hersenvliezen of van het skelet (rachitis), kan blijken.

Hierop laat SCHÜLLER dan uitgebreide besprekingen volgen van schedeldeformiteiten tengevolge van: uitwendige oorzaken, algemeene ziekten met skeletafwijkingen, beenziekten en gezwellen van den schedel en weeke deelen, waarbij hij de röntgenologisch gewichtige veranderingen nauwkeurig bespreekt.

Voor al belangrijk is de uitvoerige behandeling der intracranieele veranderingen. De onmiddellijk waarneembare bijzonderheden in het röntgenbeeld van den normalen en pathologischen schedel worden genoemd; er wordt gewezen op den afdruk der hersenwindingen op de schedelbasis, en de duidelijkheid, waarmede de sinus longitudinatus en transversus en de groeven van Pacchioni zich kunnen vertoonen. Van de normale hersenen en hersenvliezen zien we nooit iets, met uitzondering van af en toe eens een verkalkte glandula pinealis, die zich dan als een schaduw ter grootte van een erwten in het beeld vertoont.

Pathologische veranderingen moeten we overigens uit secundaire veranderingen afleiden. Als eerste van deze groep worden de secundaire veranderingen der sella turcica bij hypophysetumoren besproken. Om de sella af te beelden volgt SCHÜLLER hier een afzonderlijke techniek; hij maakt namelijk een frontale opname, waarbij hij den normaalstraal, in plaats van op den porus acusticus externus, midden tusschen den buitenooghoek en de uitwendige gehoorgang laat invallen. Dit is het eenige geval dat hij met het oog op het gewenschte onderdeel een bijzondere richting voor den normaalstraal kiest.

Nauwkeurig vermeldt hij de veranderingen, die men, in de aldus verkregen skiagrammen, aan de sella turcica ziet, zoowel tengevolge van tumoren, welke met acromegalie, als van die, welke met dystrophia adiposo-genitalis gepaard gaan. Bij de eerste vindt men, ook volgens ERDHEIM, gelijkmatige vergrooting naar alle zijden, de tweede groep heeft alleen verwijding van den ingang der sella turcica tengevolge.

Als tweede groep van tumoren, die plaatselijke verwoesting van de schedelbasis veroorzaken, noemt hij de acusticus-tumoren. Door den druk ontstaat hier uitsluitend aanvreting van het dorsum sellae, waardoor dit naar voren wordt omgebogen. Als practisch belangrijke gegevens in het röntgenogram noemt hij bij deze tumoren:

- 1°. de reeds genoemde verandering van het dorsum sellae,
- 2°. algemeene aanvreting van de binnenvlakte van den schedel door drukverhooging, hetzij door de grootte van den tumor hetzij door middellijke stuwning,
- 3°. de gegevens, die men aldus over schedeldikte, vaatgroeven, enz. vóór eventueele operatie verkrijgt,
- 4°. bij afwezigheid van druk-aanvreting of enkel algemeene aanvreting door verhoogden druk heeft de diagnose geen steun aan het röntgenogram.

Na deze behandeling der plaatselijke veranderingen volgt nog de bespreking der veranderingen door verhoogden hersendruk, die zich, kort samengevat, als volgt laten groepeeren:

- 1°. algemeene aanvreting van de binnenvlakte van den schedel,
- 2°. vormverandering van den schedel,
- 3°. veranderingen aan de schedelnaden,
- 4°. verwijding van den sinus durae matris,
- 5°. schedelverdikking.

Uit deze opsomming blijkt wel zeer duidelijk welk een aantal gegevens men, door nauwkeurig röntgenologisch onder-

zoek van den beenigen schedel, van den schedelinhoud kan verkrijgen.

PFEIFFER ¹⁹⁾ wijst, naar aanleiding van zijn waarneming, dat bij secties veel vaker sinusitis sphenoidalis wordt gevonden dan deze in vivo wordt gediagnosticeerd, op het nut, dat het röntgenonderzoek voor het vroegtijdig stellen dezer diagnose medebrengt. Hij wil bij dit onderzoek de submento-occipitale of omgekeerd de occipito-submentale richting zien gebruikt.

Deze methode (ook door MOMBURG en SCHEIER beschreven) geeft hij als volgt aan: Bij de occipito-submentale opname zit de patiënt en wordt het hoofd in een fixatietoestel geplaatst. De plaat ligt op een tafeltje onder de kin, de buis staat boven het hoofd. Bij de submento-occipitale opname, waaraan hij de voorkeur geeft, ligt de patiënt met den rug op een bank; het hoofd hangt over den rand naar beneden, tot de streek onder de kin horizontaal is. In dezen stand wordt het hoofd gesteund, opdat er geen onaangename spanning in de halsspieren optreedt. De buis wordt loodrecht boven de kin geplaatst.

Op de bijgevoegde radiogrammen ziet men de holtten naast elkaar liggen, hetgeen voor de beoordeeling dus zeer gunstig is. De groote afstand van de plaat echter en de tusschenliggende hersenmassa maakt de beelden onscherp, zoodat men met deze methode het waardevolle en belangrijke gegeven van de scherppte der contourlijn voor een groot deel verliest. Ook de houding, gedurende het onderzoek, is verre van aangenaam.

RHESE ²⁰⁾ bestudeerde vooral de gegevens, die bij ziekten van de ethmoïdaal- en sphenoidaalholten verzameld kunnen worden. Omdat bij de sagittale opname de sphenoidaalholten

¹⁹⁾ PFEIFFER. Archiv für Laryngologie und Rhinologie. D. 23 1910. Bl. 420.

²⁰⁾ RHESE. Die chronische Entzündung der Siebbeinzellen und der Keilbeinhöhle. Archiv f. Laryngologie u. Rhinologie 1911. D. 24. Bl. 420.

steeds door andere deelen worden bedekt, voldeed deze richting hem niet. Daarom zocht hij een schuine richting, waarbij alleen de dunne lamina papyracea de sinus sphenoidalis bedekt.

De methode, waardoor hij deze opnamerichting verkrijgt is als volgt: de plaat wordt met tricot windsels onbewegelijk aan het hoofd bevestigd, zoodanig, dat de eene rand op het jukbeen van de onderzochte zijde rust en de andere rand tegen den neusrug steunt. Het punt, waar de normaalstraal in moet vallen, wordt niet genoemd.

Deze methode brengt de volgende voordeelen mede; de ethmoïdaalcellen en de sinus sphenoidalis bedekken elkander veel minder dan bij de sagittale opname het geval is. Alhoewel dus nog niet geheel geïsoleerd, zijn toch de grenslijnen bij gezonden zeer scherp. Dit belangrijke punt bij de beoordeeling komt dus goed tot zijn recht. Als nadeelen noemt RHESE zelf op: verschil van de opnamen onderling, daar de uitslag van den bouw (grootte) van neus, jukbeenboog en orbitaalrand afhankelijk is; immers deze alleen bepalen den stand van het hoofd ten opzichte van de plaat. Daardoor kan het foramen opticum bijv. op zeer verschillende plaatsen van mediaal binnen, tot lateraal buiten den orbitaalwand worden geprojecteerd. Dergelijke verschillen kunnen ook in hoogte-afmeting voorkomen. De verklarende lijnenteekening van een aldus verkregen skiagram, kan daardoor m.i. slechts zelden met het in vivo verkregen beeld overeenstemmen; het bewijs hiervan vindt men in de talrijk bij de publicatie afgedrukte radiogrammen. Als voorbeeld kunnen we bijv. zijn demonstratie-skiagrammen aanhalen. Op de plaat, waarop de sinus sphenoidalis, met looden kogeltjes gevuld, is afgebeeld, vindt men het foramen opticum in het geheel niet, wel zeer fraai de fissura orbitalis superior. Een geheel andere stand dus dan die, waarvoor hij een verklarende teekening gaf en waarbij het foramen opticum midden in de orbita ligt. Op deze wijze zal het ons dan

ook niet kunnen gelukken stelselmatig het foramen opticum en de fissura orbitalis superior af te beelden op dusdanige wijze, dat het verkregen skiagram met het standaard-röntgenogram overeenkomt en de opnamen van links en rechts zoo symmetrisch mogelijk zijn.

In het uitvoerige werk van SONNENKALB²¹⁾ vindt men de technische en diagnostische gegevens van de röntgenologische rhinologie volledig bijeen. Ook de otologie wordt, voor zoover mogelijk behandeld, terwijl een korte bespreking van het strottenhoofd en van tandopnamen is toegevoegd. Bij de algemeene techniek zegt hij patienten alleen liggend te onderzoeken, waarbij hij het hoofd met een band volgens BIER op de plaat vastlegt. Voor het zeefbeen maakt hij een sagittale opname met de normaalstraal 2 cm. onder de protuberantie occipitalis externa. Voor de sinus frontalis ligt het invalspunt wat hoger, voor de sinus maxillaris wat lager. De houding van RHESE beveelt hij bijzonder voor de ethmoïd en sphenoidaalholten aan; ook de submento-occipitale richting gebruikt hij voor deze laatste. Voor het oor en omgeving gebruikt hij een modificatie van de bitemporale opname. Daarbij gaat de normaalstraal van het tuber parietale eenerzijds naar den meatus acusticus externus aan de andere zijde. Het hoofd ligt ongeveer als bij een frontale opname, de buis staat 15° scheef in twee richtingen, loodrecht op elkaar. Voor het processus mastoideus wordt uitgegaan van den sagittalen stand, waarbij de onderzochte zijde „wat” naar de plaat wordt gedraaid.

In het diagnostische deel vindt men een bespreking der ontstekingsprocessen: prolifererende en exsudatieve met alle tusschenvormen geven röntgenologisch vrijwel dezelfde verschijnselen; deze onderscheiding is dan ook niet het doel,

²¹⁾ SONNENKALB. Die Röntgendiagnostik des Nasen- und Ohrenarztes. Gustav Fischer 1914.

dat hij radiografisch wil bereiken; hij wil de uitbreiding van het proces kunnen beoordeelen. In het algemeen echter treft men bij acute processen van den sinus maxillaris een waas aan met vrij scherpe contouren, terwijl bij chronische aandoeningen de schaduw meestal dichter is, met gelijkmatige vulling van de geheele holte, waarbij de grenslijnen zijn vervloeid. Deze schaduw van een chronisch proces blijft na de genezing bestaan.

De ontstekingen van de ethmoïdaalholten komen, naar SONNENKALB opmerkt veel veelvuldiger voor dan men verwacht; hij bewijst dit met vele gevallen en röntgenogrammen; verschillende lijders aan „neurasthenie“, met klachten over groote vermoeidheid, hoofdpijn, pijn in de oogen en sterretjes zien, blijken aan hyperplastische ethmoiditis te lijden. De aandoening der sphenoidaalholten daarentegen vindt hij veel zeldzamer en meestal slechts bij pansinusitis. Hierbij is vooral naast een sagittale opname, het radiogram volgens RHESE op zijn plaats.

Bij het onderzoek der voorhoofdsholten vindt SONNENKALB het röntgenogram een dringende behoefte, zoowel om de grootte der sinus frontalis te bepalen als om uit te maken of een ontsteking uitgaat van de voorhoofds- of een hooggelegen ethmoïdaalholte. Proefopening is hier een heel wat bedenkelijker ingreep! Bij de beoordeeling moet echter de noodige voorzichtigheid worden betracht; de diagnose mag niet alleen op grootere dichtheid worden gesteld, doch vooral het verschil in de scherpte der omgrenzende lijnen is van belang.

De mucocèle van het ethmoïd doet zich in het beeld kennen als een groote, scherp omljnde holte, die zich in de orbita uitstrekt; die van de voorhoofdsholte vertoont zich als een schaduw naar achter-onder verloopend, die de voorhoofdsholte verkleint, terwijl de teekening van deze laatste volkomen scherp blijft.

Bij ozoena vindt men het cavum nasi als een diepe schaduw, met vlakke lijsten doorkruist. Het ethmoïd is hierbij steeds gesluierd, terwijl de sinus maxillaris klein en smal is; voor de diagnose heeft het radiogram hier weinig waarde.

Bij het oor past SONNENKALB alleen voor het onderzoek van het mastoïd de röntgenologie met nuttig gevolg toe; hierbij moet men er aan denken dat normaal een massief mastoïd kan voorkomen; ontsteking en verettering vertoonen zich op de bekende wijze in het radiogram.

BUSCH ²²⁾ heeft voornamelijk het gehoorapparaat nauwkeurig onderzocht. Hij doet dit in een fronto-occipitale richting.

De patiënt zit bij dit onderzoek in een stoel, waaraan een toestel is aangebracht om het hoofd te kunnen vastzetten; hij brengt een wijden cylinder van loodglas, een verlenging van den tubus, in den mond van den patiënt, terwijl de plaat tegen het achterhoofd komt te liggen. Om een juiste instelling te verkrijgen, steekt hij een sonde in de uitwendige gehoorgang, waarna hij het hoofd met behulp der doorlichting in de juiste houding plaatst. Dan zet hij het hoofd vast en nu kan hij door een aangebracht toestel gemakkelijk het doorlichtingsscherm door een plaat vervangen.

Ook de stereoscopische opnamen vervaardigde hij op deze wijze. Diagnostische resultaten verkreeg hij met deze methode echter niet.

HENSCHEN ²³⁾ vermeldt de neurologische bijzonderheden van een acusticustumor, die door FORSELL röntgenologisch werd aangetoond. Vooraf vermeldt de eerste dat men bij de acusticustumoren, die men eigenlijk beter tumoren van den hoek brug-kleine hersenen (brughoektumoren) noemt, twee

²²⁾ BUSCH. Passow und Schäfers Beiträge 1910. D. 23 Bl. 427.

²³⁾ HENSCHEN. Fortschritte a. d. Gebiete der Röntgenstrahlen D. 28. 1912.

groepen moet onderscheiden. Zij kunnen namelijk uitgaan van alle weefsels, die in dezen hoek samenkomen, van het os petrosum, van dura en pia mater, van plexus choroïdeus, van het hersenweefsel zelf en van de zenuwen; gaan zij nu uit van den n. acusticus, dan alleen heeft men echte acusticustumoren; deze komen onder de brughoektumoren zeer veelvuldig voor en onderscheiden zich hierdoor, dat zij uit twee gedeelten bestaan, een bolrond deel in den brughoek en een uitlooper in den meatus acusticus internus. HENSCHEN toont nu aan, dat deze tumoren altijd uitgaan van het punt waar de n. vestibularis de inwendige gehoorgang snijdt. Daardoor treedt dus gelijktijdig met den groei der tumoren een verwijding der meatus acusticus internus op. Bij röntgenologisch onderzoek van den meatus acust. int. zou men dus reeds betrekkelijk spoedig beenafwijkingen kunnen constateeren en aldus, althans wanneer we dit onderzoek voldoende betrouwbaar kunnen uitvoeren, zouden we een belangrijk diagnostisch, waarschijnlijk pathognostisch symptoom kunnen aantonen.

Bij het gepubliceerde geval, waarvan ook een sectieverslag wordt medegedeeld, blijkt bij de autopsie de porus acusticus int. links (zieke zijde) een ovalen vorm te hebben met afmetingen 18 bij 11 mm. Rechts is de diameter 7 mm.

Voor al het radiologisch onderzoek boezemt ons hier natuurlijk veel belang in. Het verslag in de ziektegeschiedenis luidt slechts zeer kort: „De porus acusticus int. links heeft een diameter van ongeveer 5 mm., de porus rechts slechts 2.5—3 mm. De beenderen om de inwendige gehoorgang zijn links veel dunner dan rechts en de teekening van deze is links merkbaar lossen dan rechts.”

Eenige toelichting omtrent de toegepaste techniek vinden we niet, evenmin als eenige verklaring van de afgedrukte röntgenogrammen, zoodat men zichzelf terecht moet helpen.

Op de afbeeldingen dan vindt men op beide een witte vlek,

die ongeveer de vermelde afmetingen vertoonen en dus wel de diagnostisch belangrijke punten zullen zijn.

Beschouwt men nu deze punten in hunne omgeving, hetgeen, daar men slechts door vergelijking van rechts en links zich een oordeel over een eventuele afwijking kan vormen, een eerste eisch is dan blijkt dat aan de verwachting, dat men ongeveer spiegelbeelden zal vinden, geheel niet wordt voldaan. De volgende verschillen vallen op: de witte vlek ligt links, vlak bij de fossa mandibularis rechts ruim een centimeter daar achter. Het kopje van de kaak links is juist in de fossa mandibularis geprojecteerd, rechts vindt men het ongeveer op het tuberculum articulare. De „losse” beenmassa links strekt zich uit naar boven, rechts ziet men een schaduw, wat vaster, naar achter verlopen. De duidelijk aanwezige sella turcica rechts zoekt men links tevergeefs, zoodat men met recht tot zeer groote asymmetrie kan besluiten. Daarenboven mist men den meatus acusticus externus (een punt waar men ter oriëntatie direkt naar zoekt) geheel. Bij de zeer verschillende projectie zouden deze waarschijnlijk even groote verschillen als de interni (?) vertoonen!

Samenvattend meen ik dus te mogen concludeeren, dat het niet onwaarschijnlijk, doch geenszins zeker is, dat hier een vergrooing der meatus acusticus internus is afgebeeld, want ten eerste blijkt nergens uit, dat we werkelijk met de zoo moeilijk af te beelden meatus internus te maken hebben en ten tweede zijn er zulke groote verschillen in de projectie, dat ook twee even groote openingen op de afbeelding de aangehaalde verschillen zouden vertoonen.

STENVERS²⁴⁾ heeft eenige aandoeningen in de omgeving van

²⁴⁾ STENVERS. Verslag 30^e Alg. Vergadering Nederl. Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie. Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde 1916 1e Helft 18.

de orbita nader onderzocht. Hij gebruikt daarbij de door RHESE aangegeven houding van het hoofd. In de mededeeling, die hij hierover deed, wijst hij op de noodzakelijkheid om, tot het verkrijgen van een goed röntgenbeeld van een bepaald onderdeel van den schedel, niet de gewone sagittale of frontale opname te maken, maar een bepaalde houding te kiezen. Daarbij weersprekt hij de meening van hen, die van oordeel zijn, dat daarbij een onherkenbaar gewirwar van lijnen ontstaat.

Bij de bespreking van het röntgenogram, dat men in den stand van RHESE verkrijgt, geeft hij een andere verklaring van een schaduwlijn dan RHESE. Het schijnt me zeer wel mogelijk, dat de bedoelde lijn van RHESE (sutura frontoethmoidalis) met die van STENVERS („schedelbasislijn”) samenvalt in het röntgenogram van de eerste, terwijl de tweede een afstand van ongeveer een halven centimeter vond. Immers door de groote moeilijkheid den stand van RHESE steeds hetzelfde te krijgen, is het zeer goed mogelijk, dat beiden een verschillenden stand hebben gebruikt.

De fissura orbitalis superior valt bij STENVERS buiten de orbita. Hij merkt op, dat men deze, door de neus-kinlijn dichter bij de plaat te brengen, gemakkelijk binnen de orbita kan laten vallen. Hoeveel, acht hij niet in cijfers uit te drukken, met het oog op de verschillen, die de schedels onderling vertoonen. Om dezelfde reden acht hij de opgave van SCHÜLLER, die een dergelijke houding als RHESE verkrijgt door een draaiing van het hoofd van 65 graden om de verticale as, uitgaande van den stand voor een frontale opname, te schematisch. Hiermede nu ben ik het niet eens, en ik sta zelfs een tegenovergestelde meening voor, die in de volgende bladzijden proefondervindelijk zal worden bewezen.

De grootste waarde hecht STENVERS, zooals begrijpelijk is, aan vergelijking der orbita links en rechts van denzelfden persoon.

Na deze technische uiteenzetting, die vooral zoo belangrijk is, omdat hij daarbij de aandacht vestigt op een waardevolle, tot dan toe slechts zéér zelden toegepaste methode, namelijk uitsluitend onderzoek van een bepaald onderdeel van den schedel, volgt het daadwerkelijke bewijs van het nut van dit onderzoek door de mededeeling van eenige ziektegeschiedenissen.

STENVERS was in de gelegenheid vier patiënten, wier afwijking een onderzoek in deze richting aanwees, röntgenologisch te onderzoeken en hij kon aldus bij een oogspierverlamming een gezwel (vermoedelijk sarcoommetastase) aantoonen. Dan onderzocht hij een patiënt, in korten tijd blind geworden en diagnosticeerde een gezwel van de schedelbasis; deze diagnose had op andere wijze niet gesteld kunnen worden. Verder toonde hij een callusvorming om den nervus opticus aan tengevolge van een schedelbreuk en als vierde geval vertoonde hij een bloeding (schaduw met steekwond in de anamnese) bij de fissura orbitalis superior met als gevolg volledige verlamming van alle oogspieren.

ONDERZOEK VAN ONDERDEELEN VAN DEN SCHEDEL.

Uit de hiervoor medegedeelde resultaten blijkt wel zeer duidelijk, welke waardevolle gegevens juist het röntgenologisch onderzoek van een nauwomschreven schedelonderdeel oplevert.

De meest geslaagde onderzoekingen van SCHÜLLER bijvoorbeeld zijn die bij tumoren, in de omgeving der sella turcica gelegen. Hier onderzocht hij een klein onderdeel met een bepaalde techniek. Weliswaar was slechts een geringe wijziging van zijn algemeene techniek noodig, en kon door de onparigheid van het onderzochte deel de behoefte aan een symmetrische opname niet gevoeld worden, maar dit zijn slechts toevallige omstandigheden. FORSSEL werkte ook in deze richting, immers hij trachtte door vergelijking van den meatus acusticus internus, rechts en links, een oordeel over eenzijdige verwijding te vormen, al mag men dan ook, zooals ik uiteenzette, niet geheel met zijn gevolgtrekkingen instemmen.

Tenslotte wijs ik nog op de goede resultaten, die STENVERS volgens het beginsel opname van onderdeel en vergelijking van links en rechts, kon bereiken.

Om een onderdeel van den schedel te onderzoeken werd de volgende methode gevolgd:

ALGEMEENE METHODIEK.

Aan de röntgenogrammen moet men de volgende eischen stellen:

- 1°. dat zij zoo volkomen mogelijk overeenstemmen met de radiogrammen van geskeletteerde schedels vervaardigd;
- 2°. dat de opnamen van rechts en links zoo gelijkvormig zijn, als met inachtneming van de normale asymmetrie van den schedel mogelijk is.

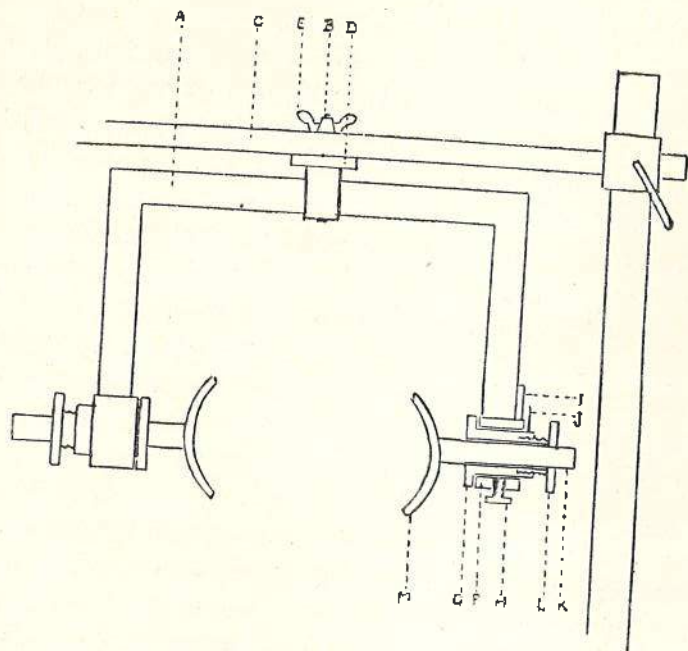
Wanneer we nu op het oog den stand van buis, plaat en hoofd ten opzichte van elkaar bepalen en dit, terwille van de onbewegelijkheid, nog wel bij een liggenden patiënt, dan is het praktisch niet mogelijk aan deze eischen te voldoen: den stand tot het verkrijgen van het skelet-radiogram gebruikt, zullen we slechts zeer onvolmaakt kunnen nabootsen (zie REUSE) en tusschen de opnamen rechts en links zullen vrij groote asymmetriën ontstaan (zie FORSSEL).

Daarom zullen we een toestel moeten gebruiken; hiermede moeten we in staat zijn het hoofd onbeweeglijk vast te stellen in elken gewenschten stand; dezen stand moet nauwkeurig omschreven zijn en gemakkelijk kunnen worden verkregen; na een opname van de eene zijde moet op eenvoudige wijze een opname van den anderen kant kunnen worden gemaakt; daarenboven moeten alle deelen van het toestel buiten het veld van de X-stralen vallen en de plaat dicht tegen het hoofd kunnen worden aangelegd.

Apparatuur.

Een toestel nu, dat aan deze eischen voldoet, werd door mij samengesteld. Alvorens tot de beschrijving over te gaan, zij het volgende opgemerkt. Elke stand van het hoofd, als men van een bepaalde houding uitgaat, is te verkrijgen door een beweging, welke ontbonden kan worden in drie draaiende

bewegingen om assen, welke loodrecht op elkaar staan. We zouden het hoofd dus in een toestel moeten klemmen, waarin we het om deze drie assen kunnen draaien. Voor ons doel echter voldoet een draaiing om twee assen, omdat we één as steeds loodrecht kunnen zetten op het vlak, c.q. de plaat, waarop we projecteeren. Deze as valt dus samen of evenwijdig met de normaalstraal en zal practisch geen invloed op het resultaat hebben.



Afb. 1.

Het toestel is als volgt samengesteld: Het bestaat uit een $\square$ -vormige buis (A), waarvan de bovenarm ongeveer 30 c.m. en de neerdalende armen ongeveer 16 c.m. lang zijn. Deze boog kan draaien om een as (B), welke doorloopt door een staaf (C). Op deze as past een vleugelmoer (E). Door het aandraaien van deze moer wordt de boog ten opzichte van

de staaf volkomen vastgezet. Op de boog om de as ligt een gradenboog (E), terwijl aan de staaf een wijzer is bevestigd; deze wijst dus het aantal graden aan, dat de boog ten opzichte van de staaf wordt gedraaid. Wanneer beide evenwijdig staan, wijst de wijzer 0.

Aan de loodrechte armen van den boog is de volgende constructie aangebracht om vastklemming van het hoofd en draaiing om een as, welke loodrecht staat op de eerste mogelijk te maken. Aan het uiteinde is een bus (F) bevestigd. Hierin sluit een andere bus (G); deze is langer en steunt aan de binnenzijde met een opstaanden rand tegen de eerste bus aan, waardoor verschuiven naar buiten wordt belet. Door een schroef (H) kunnen de bussen ten opzichte van elkaar worden vastgezet.

In de bus G is aan het buiteneinde een derde bus (L) met een opstaanden gegroefden rand, ingeschroefd. In deze twee laatste bussen past een houten prop (K); deze kan heen en weer geschoven worden. De opening in de bus L echter ligt ten opzichte van den schroefdraad excentrisch, met het gevolg dat door een geringe draaiing van de bus L, de prop vast in de bussen K en G wordt gekneld. G, L en K draaien dan als een geheel in F. Het aantal graden dat deze draaiing bedraagt, geeft een wijzer (J) op een gradenboog (I) aan.

Aan de houten proppen zijn segmentvormige veeren (M) aangebracht, welke met dik vilt bekleed zijn en als pelottes tegen het hoofd worden aangelegd.

Het toestel wordt opgesteld door het met de staaf (C) hetzij eenerzijds, hetzij beiderzijds in een statief te klemmen.

Onderzoek aan geskeletteerde schedels.

Het was nu allereerst noodig na te gaan of het mogelijk is een stand van het hoofd te vinden in welken we bij elken schedel van een bepaald onderdeel een goede opname kunnen

verkrijgen. Hiertoe werden acht schedels van verschillend type en verschillenden leeftijd onderzocht.

Om een indruk omtrent deze schedels te geven, volgen hier eenige gegevens en maten en tevens het nummer waarmee ze bij het verdere onderzoek zullen worden aangeduid.

Nummer.	Glabella- Inion.	Tub. parietal.	Al-magna.	For- magnum- Schedeldak.	Oorboog.	Neuswortel- kin.	Leeftijd.
1	19.6	15.6	13.6	14	16.5	12.4	29
2	19	14.4	13.2	11.8	14.8	12.1	30
3	18.8	15.1	12.8	12	15.5	13.4	36
4	18.8	15.6	12	14	16	12.2	41
5	19.1	14	11.2	12.2	15.9	12.1	47
6	19.2	14.6	13.1	12	16.2	12	54
7	18	15.4	12	13.3	16.2	11	57
8	17	15.3	13.1	12	16	12.2	81

De schedels vertoonen dus in hun afmetingen voldoende verschillen om te mogen aannemen, dat tusschen de uiterste grenzen alle normale schedels, die bij ons ter onderzoek zullen voorkomen, wel een plaats kunnen vinden.

Het is natuurlijk noodig, dat het beschreven toestel op alle schedels op dezelfde wijze, dus op hetzelfde vlak wordt aangezet, opdat de assen steeds in een overeenkomend vlak liggen. Het punt, dat in alle schedels wat ligging betreft het meest overeenkomt is, (zooals prof. Bolx in zijn studie over het foramen magnum aangeeft,) het punt vlak voor de crista galli gelegen. Dit moet dus in of zeer dicht bij het gezochte vlak liggen. Ook moet het vlak den schedelsnijden op punten, die een goede gelegenheid geven om de veerende pelottes tegen aan te drukken. Daarom werd het vlak van

Broca gekozen, dat, zooals bekend, door de glabella en de protuberantia occipitalis externa gaat.

De pelottes van het toestel kunnen nu op twee wijzen tegen het hoofd worden aangezet en wel:

1°. met het midden der segmenten juist boven de uitwendige gehooropening.

2°. op de glabella en de protuberantia occip. ext.

De boog kan daarbij ook nog in twee standen staan, namelijk loodrecht op of in het verlengde van het vlak van Broca.

Wanneer de schedel op een dezer wijzen in het toestel was vastgezet, werd voor de verschillende onderdeelen een richting gezocht, waarbij deze vrij, of indien dit niet mogelijk was, zoo gunstig mogelijk konden worden geprojecteerd.

Als projectievlak werd steeds aangenomen een vlak evenwijdig aan den oorspronkelijken stand van den boog. De projectielijn viel hier steeds loodrecht op. Hierdoor hebben we bij een opname steeds met een vasten stand van plaat en buis te maken en alleen met de draaiing van het hoofd rekening te houden.

Bij het zoeken naar de gunstigste houding werd de normaalstraal voorgesteld door twee sondes, één voor, één achter den schedel in elkanders verlengde geplaatst. Deze waren tegelijkertijd loodrecht op het projectievlak beweegbaar. Door draaiing van den schedel en zien langs de sonde werd dan de gunstigste stand en het punt waar de normaalstraal in moet vallen, bepaald.

Nu bleek dat voor verschillende onderdeelen van den schedel een bepaalde stand te vinden is, waarin bij alle schedels een goede afbeelding van het betreffende detail wordt verkregen. Bij de afzonderlijke bespreking der verschillende onderdeelen zal deze stand worden bepaald en toegelicht.

Ook de plaats, waar de normaalstraal in dezen stand bij de verschillende schedels invalt, ligt binnen voldoende nauwe grenzen, om hiervoor een bepaald punt te kunnen aannemen.

De invalspunten links en rechts kan men dan nauwkeurig uitmeten en geheel symmetrisch aangeven.

Men plaatst dan den patiënt op een stoel met het hoofd tusschen de pelottes. Deze drukt men, nadat men eerst het vlak van Broca nauwgezet horizontaal heeft geplaatst, tegen het hoofd aan op het punt dat voor de verschillende onderdeelen hierachter zal worden aangegeven. Het hoofd wordt nu gedraaid tot de wijzers den vereischten stand aanwijzen. Men richt de buis nauwkeurig op het punt, waar de normaalstraal in moet vallen. Deze moet daarbij loodrecht gericht blijven op de plaat, welke evenwijdig aan den beginstand van den boog is geplaatst (afb. 2) *).

Tot het maken van een symmetrische opname is het slechts noodig de boog eenzelfde aantal graden naar de andere zijde te draaien. De buis wordt alleen in horizontale richting verschoven, tot de normaalstraal weder op het aangeduide punt is gericht.

In sommige gevallen zal ook in vivo een stereoscopisch beeld veel meer inzicht in den toestand kunnen geven; bij sommige onderdeelen zelfs zal deze wijze van onderzoek noodzakelijk zijn om het röntgenogram juist te kunnen beoordeelen.

De regels bij het skelet vermeld, gelden ook hier. Om steeds een opname te krijgen, die zooveel mogelijk met het standaard röntgenogram overeenkomt, wordt dan één opname nauwkeurig volgens de op te geven regels gemaakt en voor de bijbehorende de buis 6.6 c.m. verschoven.

*) Deze en de volgende stereo-foto's kan men gemakkelijk stereoscopisch zien door het voorste deel van een gewone stereoscoop af te nemen en voor de plaat te houden.

SPECIEELE METHODIEK. RÖNTGENOGRAMMEN VAN
SCHEDELS. NORMALE EN PATHOLOGISCHE DETAILS.

Frontale opname. Sella turcica.

Bij elk schedelonderzoek zullen we steeds met een overzichts-opname moeten beginnen. Hiervoor zijn als van zelf sprekend de frontale en sagittale richting aangewezen.

Bij de frontale opname wordt het beschreven toestel voornamelijk tot fixatie van het hoofd gebruikt. Door de segmenten op de glabella en de protuberantia occipitalis externa te plaatsen, gelukt het gemakkelijk het sagittaalvlak van het hoofd volkomen evenwijdig met de plaat te brengen. De normaalstraal valt op den porus acusticus externus in.

Vanzelf sluit zich het onderzoek van de sella turcica hierbij aan. De beste resultaten bereikt men door de methode door SCHÜLLER aangegeven te volgen; daarbij wordt het sagittaalvlak evenwijdig met de plaat gesteld en de normaalstraal op het punt midden tusschen den uitwendigen ooghoek en de uitwendige gehooropening gericht.

Daar de sella turcica bijna nooit, om niet te zeggen nooit, volkomen loodrecht op het sagittaalvlak ligt, wordt de zadelgroeve bijna nooit geheel recht op de plaat geprojecteerd; op het skiagram dekken zich de rechter en linker begrenzing dan niet geheel.

Mén kan echter op een technisch voldoende röntgenogram



Afb. 3. Sella turcica. Hypophyseetumor met acromelagie.

in een dergelijk geval zeer goed de beide kanten van de sella onderscheiden en daardoor een voldoende oordeel over de grootte en de scherpte der contourlijn vormen.

Om de bovengenoemde redenen heeft het geen nut door allerlei hulpmiddelen te pogen, de evenwijdigstelling van sagittaalvlak en plaat te vervolmaken. Volkomen zuivere projectie van de sella turcica immers verkrijgt men dan evenmin zeker als met de grovere methoden, zoodat het onderzoek ingewikkelder wordt, zonder een beteren uitslag op te leveren.

Sagittale opname. Sinus maxillaris.

Voor de overzichtsopname worden de pelottes tegen het hoofd aangezet, loodrecht op het vlak van Broca met het midden boven de uitwendige gehoorgang. De boog staat over het hoofd, loodrecht op genoemd vlak. De normaalstraal valt op de protuberantia occipitalis in.

Om een onbedekt beeld van de *sinus maxillaris* te verkrijgen is het noodig, de schaduw van de rotsbeenderen in de oogkassen te laten vallen. Daartoe moet het hoofd 15° voorover worden gebogen; de normaalstraal richt men 2—3 c.m. onder de protuberantia occip. externa.

In de litteratuur vindt men de normale en pathologische röntgenogrammen in deze standen zeer veelvuldig en uitvoerig uitgewerkt en besproken, zoodat het afdrukken en ontleden hier gevoegelijk kan worden nagelaten.

Eenige bijzonderheden bij het onderzoek van kinderen van belang mogen hier nog in herinnering worden gebracht. HAIKE ²⁶⁾ vermeldt het volgende over de afmetingen van de kaakholten bij kinderen:

Bij een leeftijd van respectievelijk $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ en 5 jaar

²⁶⁾ HAIKE. Die Röntgenuntersuchung der Nasennebenhöhlen der Kinder. 1910.

vond hij een breedte van 4—5, 8, 4 en 16 m.m. en een lengte van 20, 25,9 en 25 m.M.

Op den leeftijd van 2—3 jaar heeft de kaakholtte een drie-hoekigen vorm. Het röntgenbeeld is dan nog onduidelijk; eerst tegen het zevende jaar verkrijgt men een goed röntgenogram. Tot de tanden gewisseld zijn blijft een gedeelte der holte door de schaduw van een of meer tanden bedekt.

De bocht in den bodem (de alveolair-bocht) ontwikkelt zich niet voor het negende jaar, gewoonlijk zelfs eerst in het twaalfde jaar na doorbraak van den tweeden molaar.

Foramen opticum.

Wanneer we een schedel recht voor ons uithouden, zien we het foramen opticum niet. Door draaiing van den schedel echter gelukt het ons gemakkelijk het foramen in ons gezichtsveld te brengen. Hierbij kunnen we een dusdanigen stand verkrijgen, dat we het achterliggende schedeldak door het foramen zien, zoodat het dan niet door andere beenstukken wordt bedekt.

Voor röntgenologisch onderzoek is dit dus de meest geschikte positie. Om deze houding nauwkeurig te bepalen en den graad van draaiing, noodig om dezen stand te verkrijgen, te vinden, werden de verschillende schedels achtereenvolgens in het toestel geplaatst en wel zoodanig, dat de boog loodrecht stond op het vlak van Broca met de segmenten boven de uitwendige gehoороpening.

De draaiing bleek dan voor de schedels het aantal graden te bedragen, dat in het lijstje hieronder volgt. Zoowel voor de rechter als voor de linkerzijde werd de instelling bepaald, omdat daardoor en het aantal waarnemingen werd verdubbeld en een indruk werd verkregen omtrent de asymmetriën, die men bij vergelijkende röntgenogrammen van beide zijden moet verwachten.

Onder optimum wordt hier, en ook bij de volgende onder-deelen de gunstigste stand opgegeven, terwijl onder grenzen de graad van draaiing wordt vermeld, waarbij nog een voldoende vrije projectie wordt verkregen.

Schedel-nummer.	Draaiing om horizontale as.		Draaiing om verticale as.			
	grenzen	opt.	rechts grenzen	opt.	links grenzen	opt.
1	21—44	33	27—42	34	22—43	33
2	27—34	29	22—40	34	21.5—39.5	34
3	30—52	34	28—48	36	29—37	36
4	36—49	34	23—40	36	22—39	33
5	26—44	28	31—46	34	23—42	35
6	20—33	29	30—42	35	22—38	34
7	30—49	32	26—40	36	26—41	35
8	29—47	32	20—37	33	20—36	34
Gemiddelde	28.1—44	31.4	25.8—41.9	34.7	25.8—39.4	34.6

De draaiing om de horizontale as (achterover) bedraagt dus 31.4°. Gemiddeld is de afwijking 2.1°.

De draaiing van de verticale as (onderzochte zijde naar voren) bedraagt 34.7. Gemiddeld is de afwijking hier 2.0°.*)

Daar de gemiddelde stand bij alle schedels binnen de grenswaarden van een voldoende projectie valt, mogen we dus aannemen dat deze stand bij alle schedels tot onderzoek van het foramen opticum zal voldoen.

Het punt, waar het foramen bij dezen stand op het schedeldak

*) Met het oog op het betrekkelijk gering aantal onderzochte schedels is de gemiddelde afwijking en niet de waarschijnlijkheidswaarde opgegeven.

Praktisch kan men natuurlijk de opgegeven cijfers tot geheele getallen afronden.

wordt geprojecteerd, m. a. w. de plaats waar de normaalstraal den schedel moet treffen, ligt 7—8 c.M. van de sutura sagittalis en 5.5—7 c.M. boven het vlak van Broca.

Als gemiddeld nemen we dus voor invalspunt van den normaalstraal aan:

7.5 c.M. van sutura sagittalis, 6.25 c.M. boven lijn glabella-protub. occip. ext.

Een röntgenogram in deze positie van den geskeletteerden schedel gemaakt, geeft het foramen opticum in een omgeving te zien, die moeilijk te definieëren is. Van de verschillende lijnen echter verkrijgt men direkt een veel duidelijker beeld, indien men een stereoscopische opname maakt. Hiertoe werd een opname gemaakt juist in den opgegeven stand terwijl voor de tweede de buis 6.6 c.M. naar mediaal is verschoven.

Bij beschouwing van het röntgenogram zien we dan het volgende:

Het foramen opticum, waardoor de nervus opticus en de arteria ophthalmica in de orbita treden, heeft een gaven ronden rand, daar het, midden in den wortel van den kleinen vleugel van het wiggebeen gelegen, alzijdig door een ononderbroken beenplaat zonder suturen wordt omgeven. Aan de achterzijde vindt men aan het bovengedeelte een scherpen rand welke zich naar lateraal voortzet in het processus clinoides. De projectie van dezen rand kan als een segmentvormig schaduwte in de bovenhelft van het foramen zichtbaar zijn. Het ronde foramen echter is dan toch nog duidelijk te zien.

Vanaf het foramen verloopt een dichte, soms zeer scherpe lijn naar mediaan en dan naar boven. Dit is zooals ook in het stereoscopisch beeld zeer duidelijk is, de bovenrand van het corpus sphenoidalis, waarvan de projectie zich in die van den achterrand de ala parva, (opgaande lijn) voortzet.

De dichte lijn, die men van lateraal buiten de orbita, tot even binnen den orbitaalrand juist boven de fissura orbitalis

superior, ziet, is de projectie van den rand van den kleinen vleugel der onderzochte zijde.

Deze twee lijnen vormen dus de achtergrens van de voorste schedelgroeve.

Mediaan-onder het foramen opticum ziet men de projectie van den zijkant van het corpus sphenoidale als een dichte lijn, die zich voortzet in de schaduw der beenige verdikking, welke van daar naar den onderrand van het os petrosum verloopt. Deze lijn is dus de achtergrens van de middelste schedelgroeve.

In den medialen orbitaalwand vinden we de zeer doorzichtige lamina papyracea; hare grenzen, de sutura sphenothmoidalis en frontoethmoidalis kunnen we, hoewel onduidelijk, onderscheiden. In de sutura sphenothmoidalis vinden we een enkele maal de kleine foramina ethmoidalis anterior en posterior.

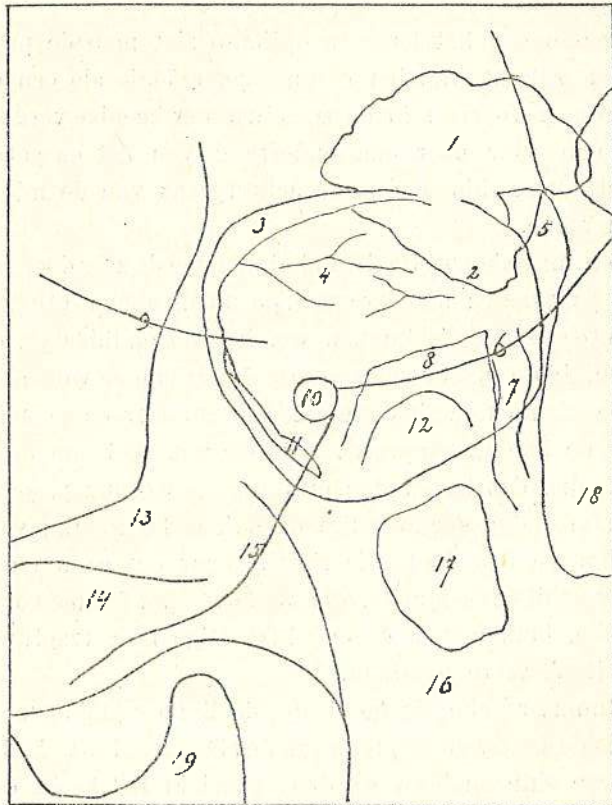
Door de lamina papyracea zien we het deel van de sinus sphenoidalis, dat boven den orbitaalrand wordt geprojecteerd. In den medialen ooghoek ligt de sulcus lacrimalis; vandaar af vinden we den ductus lacrimalis naar het cavum nasi.

De verschillende lijntjes, die we boven het foramen opticum aantreffen, blijken door de ongelijkmatige beenstructuur van het orbitaaldak te ontstaan.

De dunne, regelmatig doorlopende lijn mediaal boven in de orbita is de achter-ondergrens van de sinus frontalis. De bodem van dezen sinus hebben we dus geheel in het beeld, door de genoemde lijn en den orbitaalrand begrensd. Vlak daarnaast geeft de crista galli een dichte schaduw.

Lateraal van het foramen vlak bij den lateralen rand van den orbita ligt de fissura orbitalis sup.; door de scheeve projectie is de afbeelding zeer versmald; soms zien we in den bodem van de orbita de fiss. orbit. inf. en in den rand van het foramen infraorbitale.

Dat het septum der beide voorhoofdsholten zelden mediaal ligt zij hier nog opgemerkt, evenals het feit dat de beide

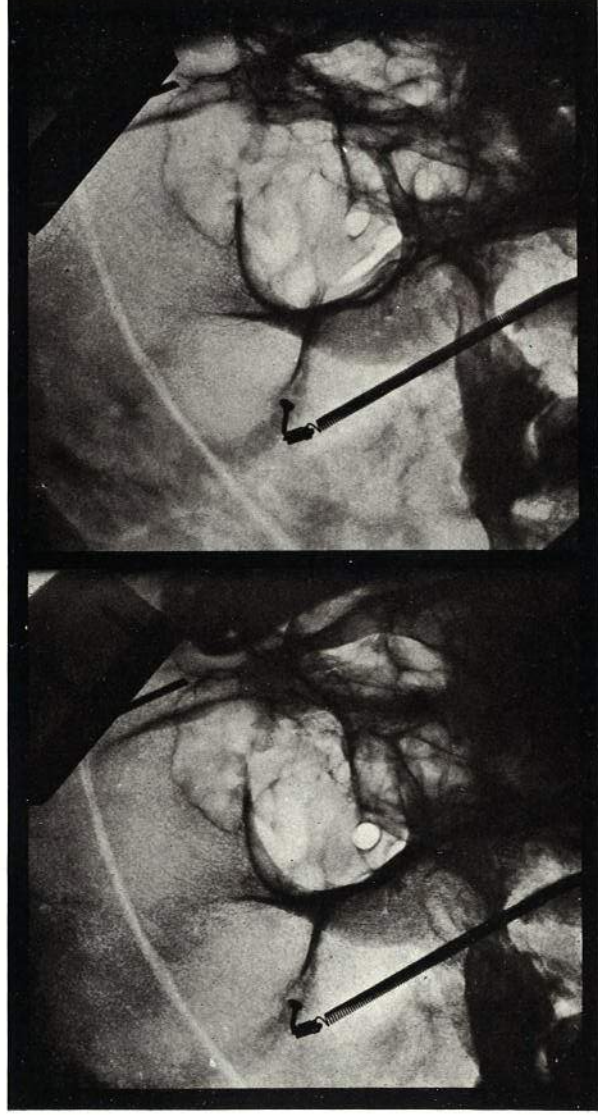


Afb. 4.

- | | |
|---|---|
| 1. Sinus frontalis. | 11. Fiss. orbitalis sup. |
| 2. Achtergrenssin. fr. op orbita. | 12. Sinus sphenoidalis. |
| 3. Rand v. d. orbita. | 13. Os zygomaticum. |
| 4. Beenverdikkingen in bodem voorste schedelgroeve. | 14. Os petrosum. |
| 5. Crista galli. | 15. Lijn van rand van corpus sphen. verloopend naar onderrand petrosum. |
| 6. Rand corp. sphen. en ala parva. | 16. Maxilla. |
| 7. Sulcus en ductus lacrimalis. | 17. Sinus maxillaris. |
| 8. Lamina papyracea. | 18. Cavum nasi. |
| 9. Projectie ala parva dextr. | 19. Proc. coronoideus. |
| 10. Foramen opticum. | |



Afb. 5. For. opticum en omgeving (skelet).



Afb. 6. Foramen opticum (stereoscopisch).

orbita normaal bijna steeds eenige asymmetrie vertoonen.

Bij het onderzoek van onvolwassenen zijn de volgende punten nog van belang:

Het antrum frontale vormt zich eerst aan het eind van het eerste levensjaar; in het zesde jaar heeft het de grootte van een erwt, tusschen het elfde en twaalfde jaar begint eerst een noemenswaardige ontwikkeling. De verbeening van het corpus sphenoidale gaat uit van twee paar verbeeningkernen, die kort voor of na de geboorte versmelten.

Twee beenkernen van de ala parva liggen in de onmiddellijke omgeving van het foramen opticum.

Terwijl de kleine vleugels reeds spoedig met het corpus verbonden zijn, blijven de ala magna ook nog eenigen tijd na de geboorte van het corpus gescheiden. De verbeening van de lamina papyracea is reeds zeer vroegtijdig, in de zesde maand voltooid.

Bij het voorhoofdsbeen, dat uit twee verbeeningkernen verbeent, heeft de versmelting ongeveer in het tweede levensjaar plaats.

Een röntgenogram in den hiervoor beschreven stand is aangewezen tot het stellen of tot steun der diagnose bij alle afwijkingen van den nervus opticus, waarbij de mogelijkheid, dat de oorzaak in de omgeving der zenuw is gelegen, bestaat.

Als dusdanig is in de eerste plaats te noemen fractura baseos cranii met als gevolg vervorming van het foramen opticum, of als later optredend verschijnsel, vorming van een callusmassa, die druk op de zenuw uitoefent. Verder komen tumoren en bloedingen in de orbita in aanmerking en bovendien allerlei processen, waar protusio bulbi, eventueel zonder andere verschijnselen bestaat, hetzij dan door lucht, bloed of exsudaat, of een gezwel. Hier zal men, behalve de oorzaak van het uitpuilen van den oogbol, ook de localisatie ten

opzichte van den nervus opticus kunnen bepalen, hetgeen natuurlijk voor therapie en prognose zijn belang heeft.

Bij een exsudaat zal blijken of een bloeding tengevolge van schedelfractuur de oorzaak is. De tumoren in de orbita gaan uit van de weeke deelen (gezichtszenuw en schede) of van het been. De laatste zullen radiografisch direkt aantoonbaar zijn, de eerste zullen uit aanvreting van het been en vertroebeling van het beeld der orbita in vergelijking met de andere zijde blijken; ook eventuele beenmetastasen laten zich daarbij gemakkelijk aantoonen.

Bij een retrobulbaire phlegmone zal de oorzaak indien deze in ontsteking van een der bijholten is gelegen, worden gevonden; men zal kunnen uitmaken welke bijholte de oorzaak is en eventueel de voortschrijding van het proces kunnen zien.

Ook voor corpora aliena is deze opname-richting boven de bitemporale te verkiezen. Immers stereoscopisch of eigenlijk pseudostereoscopisch ziet men, als 't ware van voren in de orbita kijkend, het vreemde lichaam. Bij een eventueel operatieve verwijdering heeft de operateur dus het beeld voor zich in dezelfde topografische houding, die hij in werkelijkheid zal vinden, hetgeen bij een bitemporale opname in het geheel niet het geval is.

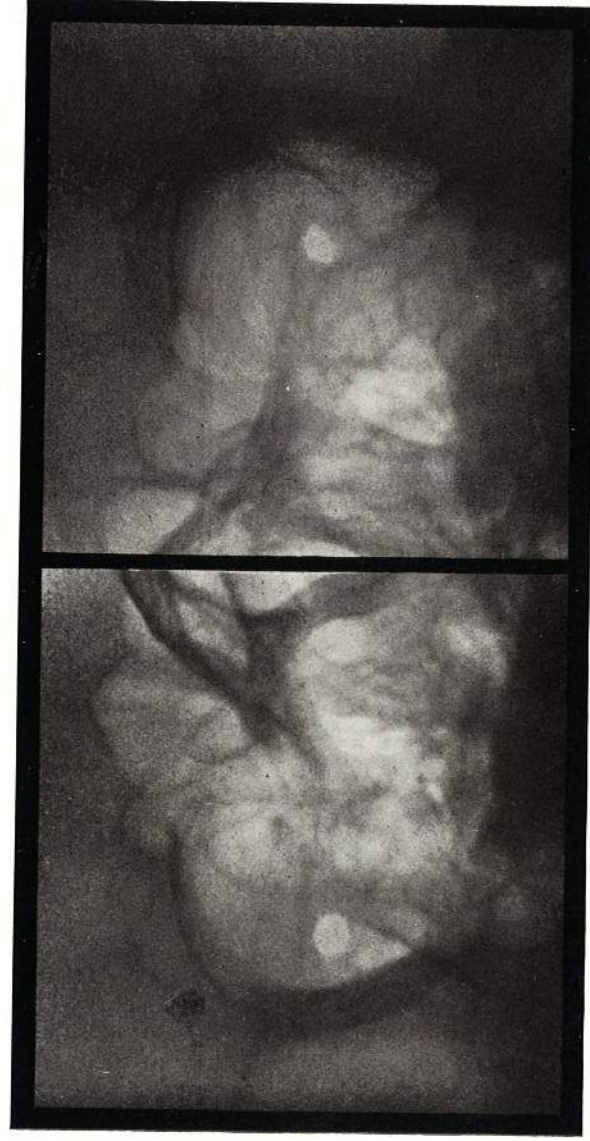
Bij het onderzoek van een patiënt kan men geheel de methode, welke voor geskeletteerde schedels is aangegeven volgen, met inachtneming van de punten onder de algemeene methodiek voor onderzoek in vivo genoemd. Het stereoscopisch onderzoek is hierbij ook zeer goed mogelijk en levert resultaten, die de gewone opname in duidelijkheid belangrijk overtreffen.

Het volgende geval kon volgens deze methode onderzocht worden:

Een jongetje van ongeveer tien jaar was uit een raam



Afb. 7. For. opticum en omgeving (in vivo).



Afb. 8.

gevallen; het gevolg was een schedelbreuk, waarbij de behandelende chirurg een fissuur in het voorhoofdsbeen aannam wegens aldaar bestaande lichte beweeglijkheid. Drie maanden later had patiënt totale atrophie van de linker gezichtsenuw en beginnende atrophie rechts.

Röntgenonderzoek werd ingesteld om uit te maken of het foramen opticum links veranderd was en of rechts callusvorming dreigde.

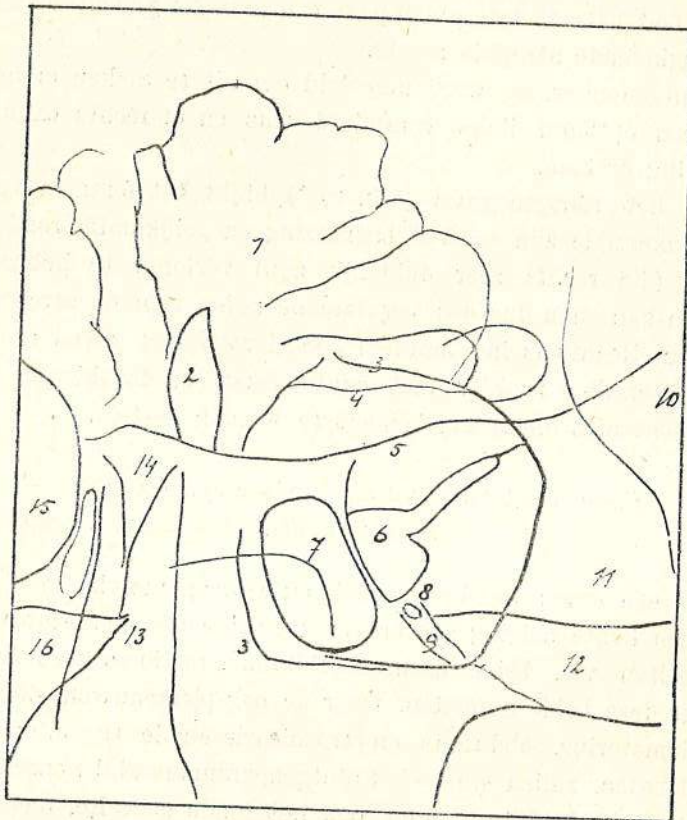
Op het röntgenogram (afb. 8) *) blijkt het foramen van de linkerzijde zijn scherpe begrenzing en gelijkmatig ronden vorm (die rechts zeer duidelijk zijn) verloren te hebben. Hierin kan men dus een verklarende reden voor de atrophie vinden. Rechts is het foramen geheel rond met gaven rand. Callusvorming is hier niet aantoonbaar, zoodat hierom de prognose niet ongunstig behoeft te worden gesteld.

*Fissura orbitalis superior. Sinus sphenoidalis.
Sinus frontalis.*

Bij een stand van den schedel met het sagittaalvlak mediaal en een lichte neiging achterover kunnen we de smalle laterale gedeelten van beide fissurae orbitalis superiores goed zien. Juist deze beide gedeelten, waar de oogspierzenuwen, de nn. oculomotorius, abducens en trochlearis en de tugeminus I. doortreden, zullen we op het röntgenogram meestal wenschen.

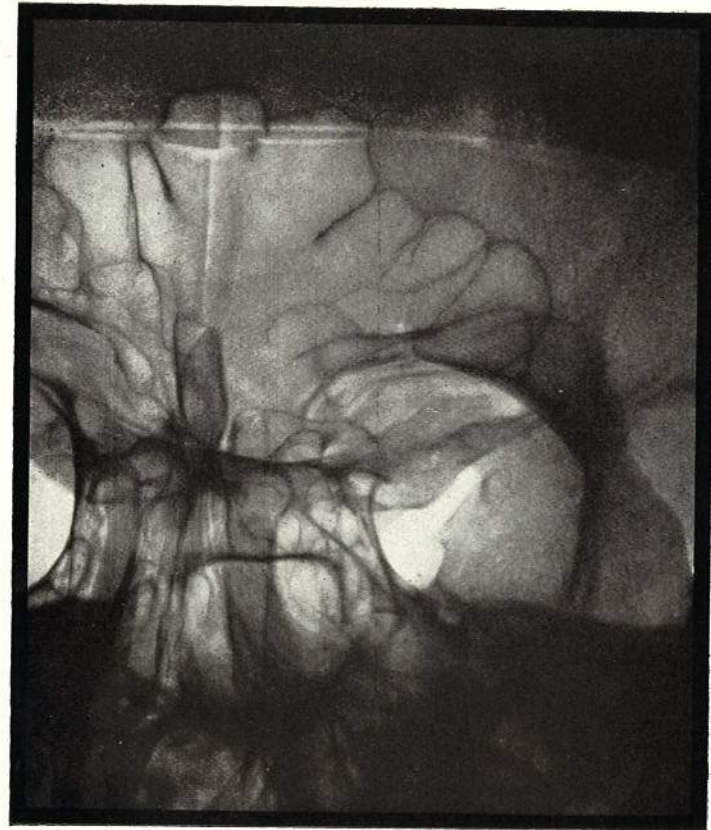
De geheele fissuur, dus ook het ronde gedeelte, mediaal onder gelegen, wordt door een draaiing van het hoofd met de onderzochte zijde naar voren in het gezichtsveld gebracht. Zooals bij de bespreking van het röntgenogram zal blijken is dan echter bovendien een zeer gunstige positie voor onderzoek van de sinus sphenoidalis verkregen; deze houding

*) Door een onnauwkeurigheid bij de instelling zijn hier de opnamen niet zoo symmetrisch als mogelijk was geweest. De gelegenheid den patiënt nog eens te onderzoeken ontbrak echter.



Afb. 9.

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Sinus frontalis. | 9. Fissura orbitalis inf. |
| 2. Crista galli. | 10. Facies temp. alae magnae. |
| 3. Orbitaalrand. | 11. Os zygomaticum. |
| 4. Achterrand sinus front. | 12. Os petrosum. |
| 5. Rand en projectie v. d. ala parva. | 13. Cavum nasi. |
| 6. Fissura orbitalis sup. | 14. Os nasale. |
| 7. Sinus sphenoidalis. | 15. Orbita dextr. |
| 8. Foramen rotundum. | 16. Os petrosum dext. |



Afb. 10. Fissura orbitalis superior (skeletal).



Afb. 11. Fissura orbitalis superior (in vivo).

komt vrijwel geheel overeen met de houding, die RHESSE voor onderzoek van dezen sinus aanbeveelt.

Om de draaiing van den schedel, noodig om dezen laatsten stand te verkrijgen, in graden aan te geven, werden weder de acht schedels in het toestel onderzocht. Zij werden op dezelfde wijze geplaatst als bij het foramen opticum is vermeld, de boog loodrecht over het hoofd, de segmenten boven de uitwendige gehoorgang.

Hierbij werden de volgende cijfers gevonden:

Schedel- nummer.	Draaiing om horizontale as.		Draaiing om verticale as.			
			rechts		links	
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	2-28	10	4-22	11	5-27	10
2	2-26	10	3-20	10	4-21	10
3	6-28	10	1-23	12	0-25	10
4	5-27	12	2-22	12	0-18	10
5	4-30	10	3-22	10	4-22	11
6	6-24	9	2-15	9	5-20	10
7	0-20	10	0-18	9	0-15	9
8	7-28	10	1-18	10	1-20	10
Gemiddelde	4-26.5	10	2-20	10.3	2.4-21	10

De gemiddelde draaiing achterover bedraagt dus 10° ; de gemiddelde afwijking is 0.4.

De gemiddelde draaiing van de onderzochte zijde naar voren is 10.2° ; de gemiddelde afwijking 1.4° .

De normaalstraal valt hierbij in op een punt, dat 1-2 c.M. naast de sagittaallijn en 6-7 c.M. boven de lijn glabella-protuborantia occip. ext. ligt.

Bij beschouwen van het röntgenogram in deze houding gemaakt, zien we het volgende:

De fissura orbit. sup. vertoont zich als een knotsvormige

figuur; een kleine inspringende punt tusschen het ronde gedeelte en het smalle bovendeel is de oorsprongplaats van een bundel van den musculus rect. ext. aan de ala magna sphenoidalis. In den vorm van de fissuur links en rechts kunnen normaal vrij groote verschillen voorkomen.

Boven de fissuur zien we de dichte lijn, die wederom de projectie van den achterrand van den kleinen vleugel is, en onder deze lijn een gedeelte van den kleinen vleugel zelf. Mediaal herkennen we boven het corpus sphenoidalis de crista galli. Onder de fissura zien we, ofschoon niet geheel vrij, toch zeer duidelijk het for. rotundum, dus de doortretingsplaats van trigeminus II.

De sinus sphenoidalis is in zijn geheel in de orbita geprojecteerd, slechts door de lamina papyracea en een klein deel van een ethmoïdaal cel bedekt. Dit is wel de gunstigste wijze om den sinus op een röntgenogram te brengen. Immers bij de sagittale opname maken steeds de voorliggende ethmoïdaal cellen het beeld onduidelijk; bij de submento-occipitale richting wordt de contourlijn van den sinus onscherp door de tusschenliggende hersenmassa en den grooten afstand van de plaat. Aan deze opname, die een goed beeld van den sinus met scherpe contourlijnen geeft, is het nadeel verbonden dat steeds twee opnamen ter vergelijking noodig zijn. Daar echter de scherpte der begrenzing bij de beoordeeling van meer belang is dan een eventueel gering verschil in helderheid, is dit bezwaar niet overwegend.

Zooals reeds werd opgemerkt, kunnen we de fissurae orbitales superiores tegelijkertijd bijna geheel in het beeld brengen. Hiertoe moet het sagittaalvlak loodrecht op de plaat staan en dus de zijdelingsche draaiing achterwege blijven. De stand wordt dus, zooals uit het voorgaande lijstje volgt:

Draaiing van het hoofd achterover 10°.

De normaalstraal valt op de sagittaallijn 6—7 c.M. boven de protub. occip. ext. in.

Tot onderzoek der fissurae is deze houding te verkiezen, omdat men dan met één opname kan volstaan, de symmetrie veel gemakkelijker wordt verkregen en de beoordeeling dus eenvoudiger wordt.

De *voorhoofdsholten* blijken in deze positie ook zeer goed op het röntgenogram te komen, zoodat ook voor deze dit de aangewezen houding is.

Op het röntgenogram zien we het volgende:

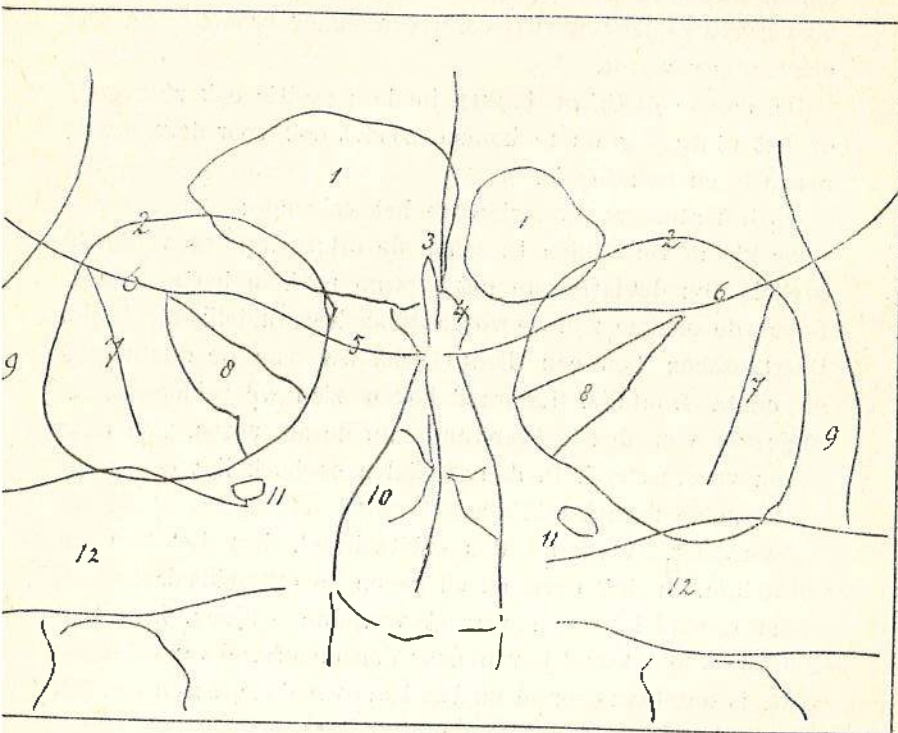
De kleine verschillen tusschen de orbitaalranden vallen op evenals een deviatie van het septum nasi, indien aanwezig. Boven de orbitae zijn de voorhoofdsholten duidelijk afgebeeld. Daartusschen ligt een dichte schaduw van de crista galli en crista frontalis. Lateraal boven zien we beiderzijds de projectie van den achterwand van de ala parva, zich naar boven voortzettend. In den medialen ooghoek ligt een groot deel van de fissura orbitalis.

Daaronder, vlak bij den orbitaalrand, ligt het foramen rotundum. In het cavum nasi geven de ethmoïdaalcellen en sinus sphenoidalis een warnet van dunne lijnen. De dikke lijn, die van lateraal boven naar den onderrand van de orbita gaat, is ontstaan door de omslagplaats van den grooten vleugel, de ronding in de facies temporalis.

Bij afwijkingen met verschijnselen van de oogspierzenuwen zal het röntgenonderzoek in dezen stand zijn aangewezen; als dusdanig komen in aanmerking tumoren, traumata, ontstekingsverschijnselen, corpora aliena; hierbij zij nog opgemerkt dat men bij een geïsoleerde abducens parese na een trauma ook het rotsbeen op de hierachter te beschrijven wijze zal onderzoeken, in verband met de mogelijkheid, waarop PANAS heeft gewezen, dat een breuk van de punt der pyramide de oorzaak is.

Over de röntgenologie der voorhoofdsholten van kinderen vermeldt KÖHLER ²⁷⁾ dat deze slechts bij hooge uitzondering

²⁷⁾ KÖHLER ALBAN Grenzen des Normalen und Anfangen des Pathologischen im Röntgenbilde. 1915.



Afb. 12.

Sinus frontalis.

Orbitaalrand.

Crista galli en crista frontalis.

Lamina cribrosa.

Bovenrand corpus sphenoid zich voort-
zettend in 6. rand ala parva.

7. Omslagplaats fac. temp. alae magnae.

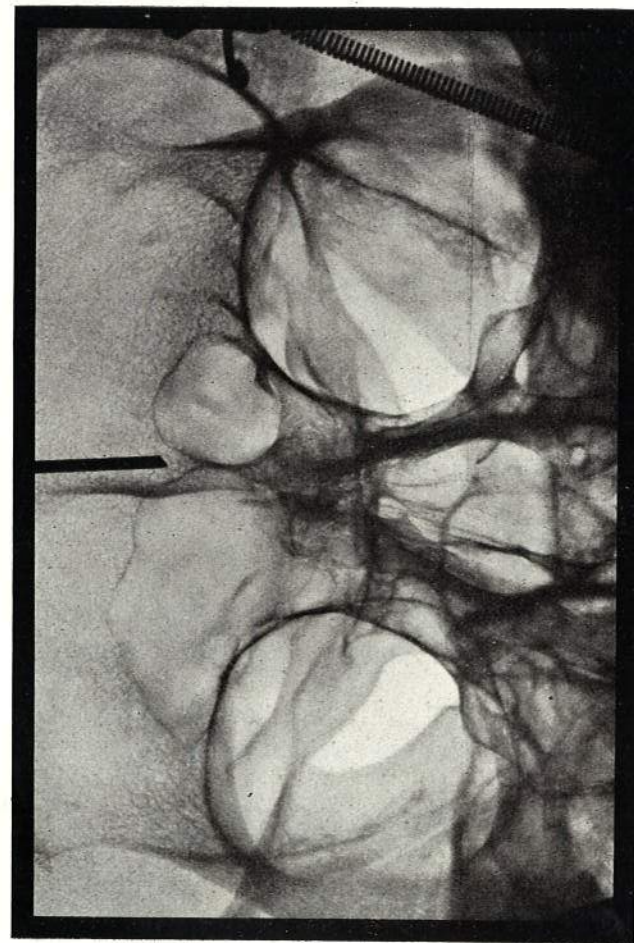
8. Fissura orbitalis sup.

9. Os zygomaticum.

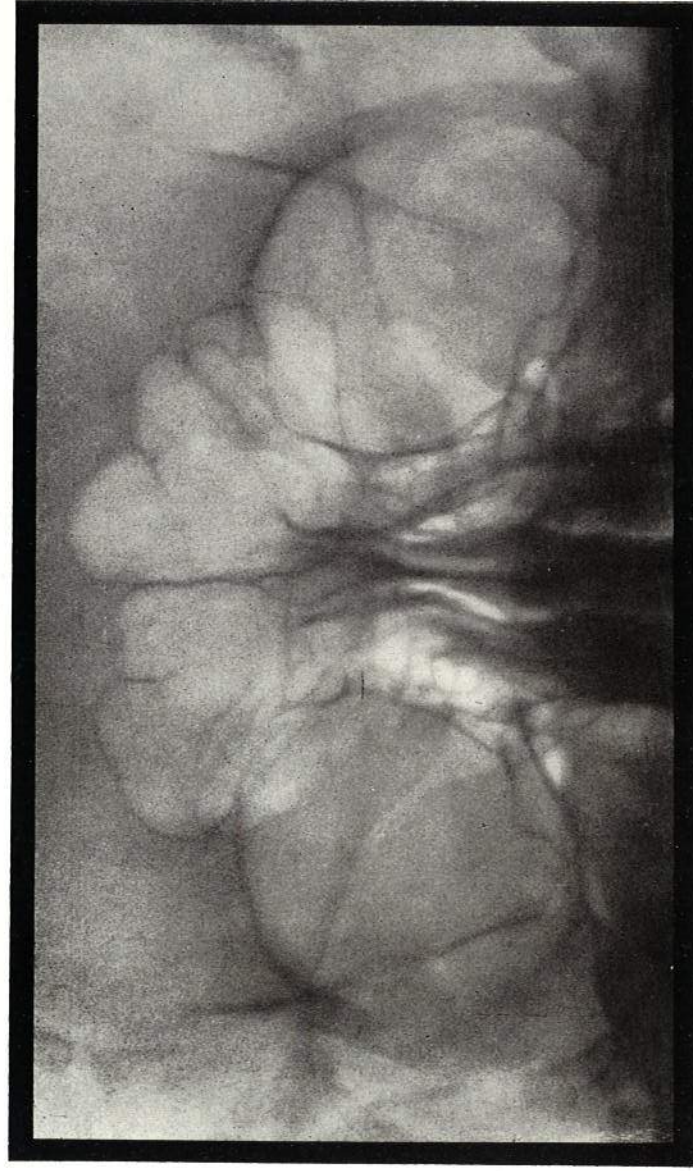
10. Cavum nasi met ethmoïdaalcellen.

11. Foramen rotundum.

12. Os petrosum.



Afb. 13. Fiss. orbitales sup. Sinus frontales.



Afb. 14. Fissirae orbitales sup. (in vivo).

voor het 5^e levensjaar zichtbaar zijn; in het 6^e - 7^e jaar hebben zij de grootte van een erwte, van het 8^e jaar af worden zij veelvuldig gevonden en vanaf het 12^e jaar ontbreken zij zeer zelden; vanaf het 20^e jaar echter zijn zij eerst geheel ontwikkeld.

Tot ongeveer dezelfde resultaten komen, KILLIAN en ONODI, en ook HAIKE, die het vroegst bij een drie en half jarig meisje voorhoofdsholten vond. Percentsgewijs vond hij voor de verschillende leeftijden het volgende:

Leeftijd.	Voorhoofdsholten.
4-5 jaar.	25 pCt.
5-6 "	50 "
6-7 "	53 "
7-8 "	80 "
8-9 "	69 "
9-10 "	71 "
10-11 "	63 "
11-12 "	91 "
12-13 "	91 "
13-16 "	100 "

Hij vindt dus dat zij na het twaalfde jaar zelden ontbreken en na het 16^e geregeld voorkomen, terwijl in het algemeen bij meisjes de voorhoofdsholten op jeugdiger leeftijd als bij jongens geheel ontwikkeld zijn.

Dak en temporale wand van de orbita.

Het geheele dak, bestaande uit de ala parva sphenoidalis en de facies orbitalis ossis frontalis, door de sutura sphenofrontalis verbonden, en de temporale wand, de facies orb. oss. zygomat. en de ala magna sphen. kunnen we op het röntgenogram brengen door den schedel, met het sagittaal vlak mediaal, achterover te buigen.

voor het 5^e levensjaar zichtbaar zijn; in het 6^e - 7^e jaar hebben zij de grootte van een erwte, van het 8^e jaar af worden zij veelvuldig gevonden en vanaf het 12^e jaar ontbreken zij zeer zelden; vanaf het 20^e jaar echter zijn zij eerst geheel ontwikkeld.

Tot ongeveer dezelfde resultaten komen, KILLIAN en ONODI, en ook HAIKE, die het vroegst bij een drie en half jarig meisje voorhoofdsholten vond. Percentsgewijs vond hij voor de verschillende leeftijden het volgende:

Leeftijd.	Voorhoofdsholten.
4-5 jaar.	25 pCt.
5-6 "	50 "
6-7 "	53 "
7-8 "	80 "
8-9 "	69 "
9-10 "	71 "
10-11 "	63 "
11-12 "	91 "
12-13 "	91 "
13-16 "	100 "

Hij vindt dus dat zij na het twaalfde jaar zelden ontbreken en na het 16^e geregeld voorkomen, terwijl in het algemeen bij meisjes de voorhoofdsholten op jeugdiger leeftijd als bij jongens geheel ontwikkeld zijn.

Dak en temporale wand van de orbita.

Het geheele dak, bestaande uit de ala parva sphenoidalis en de facies orbitalis ossis frontalis, door de sutura sphenofrontalis verbonden, en de temporale wand, de facies orb. oss. zygomat. en de ala magna sphen. kunnen we op het röntgenogram brengen door den schedel, met het sagittaal vlak mediaal, achterover te buigen.

Schedel- nummer.	Draaiing om horizontale as.		Draaiing om verticale as.			
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	55-88	66	5-19	9	5-20	9
2	58-80	68	10-24	10	10-20	11
3	64-88	74	8-26	12	6-20	11
4	60-85	70	6-21	11	6-20	10
5	56-70	64	4-19	10	4-19	10
6	62-84	70	6-22	11	7-21	11
7	51-74	67	9-26	14	10-28	14
8	56-78	60	4-19	10	6-20	10
Gemiddelde	57.7-80.2	68.1	6.5-22	10.8	6.8-21	10.7

Het blijkt dus dat het hoofd 68.1° achterover moet worden gebogen. De gemiddelde afwijking is dan 2.4° .

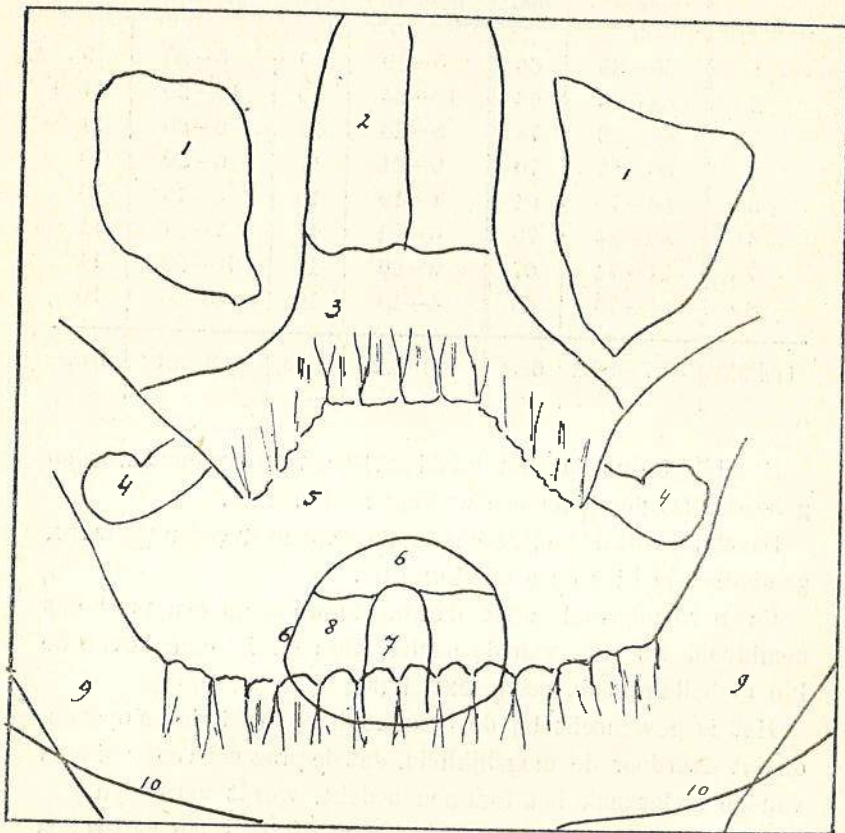
Daarbij wordt de onderzochte zijde 10.8° naar voren gebracht, gemiddeld is hier de afwijking 1.0° .

De normaalstraal moet daarbij invallen op een punt dat gemiddeld 1.5 c.m. van de sagittaallijn en 12 c.m. boven de lijn glabella-protub. occip. ext. ligt.

Het is gewenscht bij de opname den mond te laten openen, omdat daardoor de mogelijkheid, dat de processus coronoideus van de onderkaak het foramen bedekt, wordt vermeden.

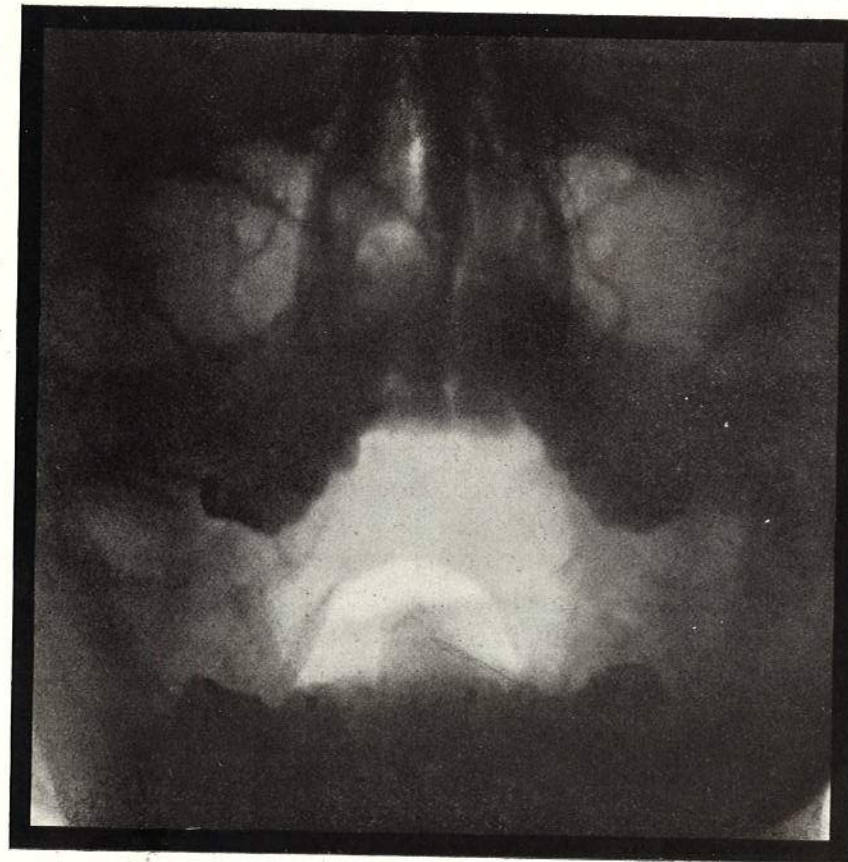
Op het röntgenogram herkent men dit foramen aanstonds door den ovalen vorm. De rand is scherp begrensd, en niet onderbroken, daar het foramen midden in één beenstuk, de ala magna, ligt. Het omgevende been is ongelijkmatig en verschillend dik; daardoor komt het gewolkt in het radiogram.

Onder het foramen ovale ligt het foramen lacerum. De afstand tusschen deze twee foramina is nogal wisselend, zoodat we een dun streepje of een bredere beenschaduw als scheiding kunnen aantreffen.



Afb. 16.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Sinus maxillaris. | 6. Foramen magnum. |
| 2. Cavum nasi. | 7. Dens epistropheus. |
| 3. Maxilla. | 8. Arcus atlantis. |
| 4. Foramen jugulare. | 9. Mandibula. |
| 5. Os occipitale. | 10. Achterrand schedel. |



Afb. 17. Foramen magnum. Dens epistropheus (in vivo).

Tusschen de boven- en onderkaak, die men gemakkelijk herkent, zien we een deel van den bodem der middelste schedelgroeve.

Foramen magnum. Dens epistropheus. Foramen jugulare.

Het foramen magnum moet door den geopenden mond worden geprojecteerd. Daarvoor moet het hoofd achterover worden gebogen. Wanneer de schedels op dezelfde wijze als bij de hiervoor beschreven onderdeelen in het toestel zijn geplaatst, bedraagt deze buiging:

Schedel- nummer.	Buiging achterover.		Schedel- nummer.	Buiging achterover.	
	grenzen	opt.		grenzen	opt.
1	26-41	32	5	26-40	32
2	26-40	34	6	24-44	34
3	22-38	33	7	30-38	32
4	28-48	34	8	26-44	36

Gemiddelde: 26.2-41.6.

33.4

Het hoofd moet dus 33.4° achterover worden gebracht.

Gemiddeld hebben we dan een afwijking van 1.1° van den gunstigsten stand.

De normaalstraal valt ongeveer 2 c.m. boven de protub. occ. ext. in.

In het radiogram zien we de mondholte, door de tandrijen en boven- en onderkaak begrensd. De achterrand van het schedeldak, ongeveer de linea nuchae inf. ligt achter de onderkaak. Het foramen magnum, boven de tanden van de onderkaak is gemakkelijk te herkennen; de dens epistropheus en arcus atlantis bedekken het foramen gedeeltelijk.

Naast de bovenkaak ligt een deel van het foramen jugulare, namelijk het wijde deel, waar de bulbus venae jugularis doorgaat. Hier tegen aan ligt de schaduw van het rotsbeen.

Om de *foramina jugularia* beter in het beeld te brengen, dus ook het lange smalle deel waar de n.n. glossopharyngeus, vagus en accessorius doortreden, moet het hoofd meer achterover worden gebogen en wel:

No.	grenzen	opt.	No.	grenzen	opt.
1	48-64	50	5	38-53	40
2	40-64	48	6	40-60	46
3	35-52	43	7	41-59	48
4	38-60	50	8	40-56	48

Gemiddelde: 40-60.

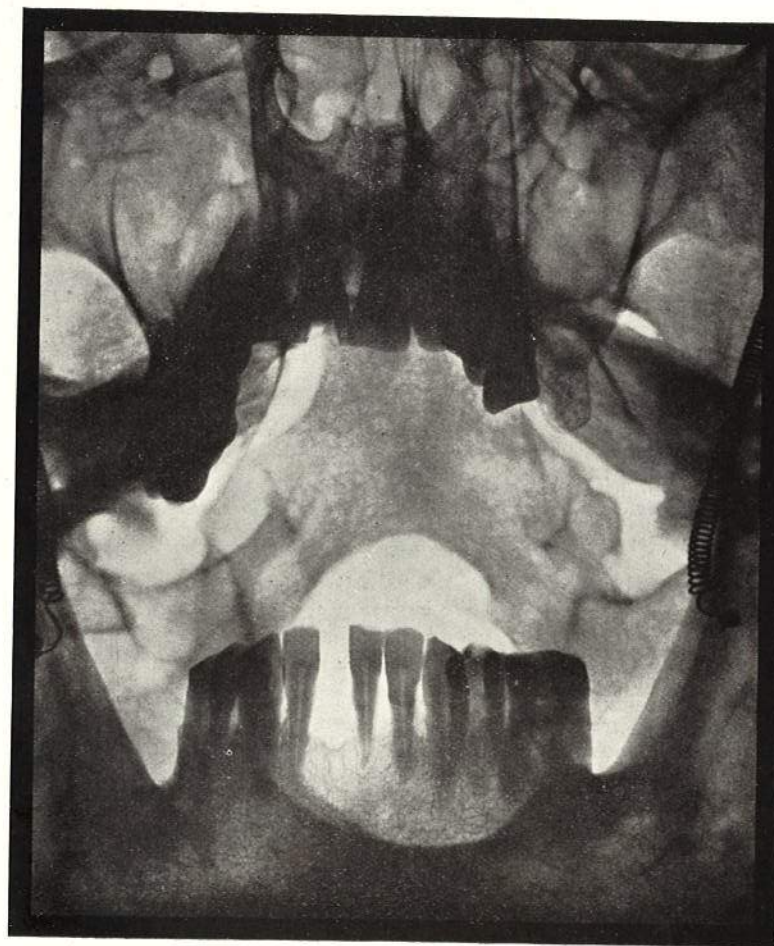
46.5

We brengen het hoofd dus 46.5° achterover, waarbij we gemiddeld 2.5° van den gunstigsten stand af zijn. De normaalstraal moet invallen op de sagittaallijn, ongeveer 3 cm. boven de prot. occip. ext.

Op het röntgenogram is de oriëntatie vrij gemakkelijk. Bijzondere lijnen vindt men in dit gebied niet.

Meatus acusticus internus.

Het onderzoek van den meatus internus levert verschillende moeilijkheden op. Immers de ligging, vrij ver van den omtrek van den schedel in een massief beenstuk met weinig structuur als het os petrosum, maakt dat de dichte beenschaduw de projectie van den porus bijna in alle richtingen bedekt. Op de bitemporale opname ziet men deze dan ook niet; bij hooge uitzondering ontdekt men een helder plekje, dat mogelijk



Afb. 18. Foramina jugularia (skelet)

de meatus internus kan zijn; het is echter te onduidelijk om beoordeeld te kunnen worden.

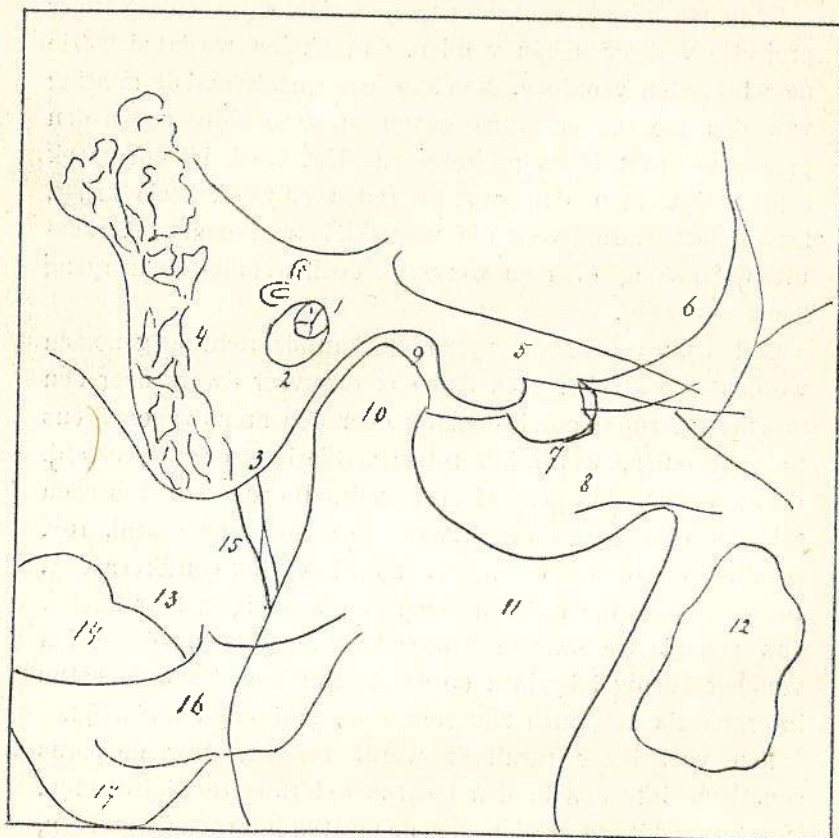
Gaan we bij een schedel na, op welke wijze een gunstiger projectie verkregen kan worden, dan vinden we dat zich drie mogelijkheden voordoen. Men kan de normaalstraal de richting van den meatus internus geven en deze aldus boven den processus mastoideus projecteeren. Het bleek bij onderzoek echter, dat men dan slechts een zeer zwak beeld krijgt, terwijl het daarenboven niet mogelijk is in vivo met zekerheid uit te maken, of men werkelijk de inwendige gehoorgang heeft afgebeeld.

Ook dwars door de pyramide kan de richting genomen worden. De stralen gaan dan ook ongeveer dwars door den meatus internus; om bedekking door den arcus zygomaticus te voorkomen, wordt het rotsbeen hierboven geprojecteerd. De stand van den schedel is dan: draaiing om de as tusschen pelottes (die boven de uitwendige gehoorgang staan), 10° , draaiing van den boog loodrecht op het vlak van Broca, 41° . De beenmassa die doordringen moet worden, is betrekkelijk dun zoodat we onder gunstige omstandigheden ook deelen van het beenig labyrinth op de plaat krijgen. Zoowel meatus internus als labyrinth zijn echter meestal vrij onduidelijk.

Een veel beter resultaat wordt bereikt, door de porus acusticus internus in den meatus externus te projecteeren. Het been, dat de stralen, die de meatus internus passeerden, moeten doordringen is dan dun genoeg om een voldoende contrast tegenover de omgeving te doen ontstaan; bovendien heeft men aan den meatus externus een goed punt ter oriëntering.

De juiste stand nu, waarbij de uit- en inwendige gehoorgang in elkander vallen, bleek de volgende te zijn.

De segmentvormige pelottes staan op de glabella en protub. occip. ext.; de boog staat over het hoofd.



Afb. 19.

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Meatus acusticus int. | 10. Capit. mandibulae. |
| 2. Meatus acusticus ext. | 11. Mandibula. |
| 3. Processus mastoideus. | 12. Sinus maxillaris. |
| 4. Cellulae mastoideae. | 13. Os occipitale. |
| 5. Arcus zygomaticus. | 14. Foramen magnum. |
| 6. Rand ala parva. | 15. Processus pterygoideus. |
| 7. Sella turcica. | 16. Os petrosum sin. |
| 8. Corpus sphenoidalis. | 17. Processus mastoideus sin. |
| 9. Fossa mandibularis. | |



Afb. 20. Meatus acusticus internus (skeleton).

Schedel- nummer.	Draaiing om as glabella- protub. occip.				Draaiing om as loodrecht hierop.			
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	18-23	21	17-23	21	1-5	4	2-5	3
2	17-23	20	16-23	20	2-5	4	2-8	4
3	18-24	20	18-23	19	1-6	4	1-7	3
4	18-25	22	17-24	21	2-8	4	1-8	4
5	18-24	21	18-25	22	1-6	4	1-6	4
6	19-27	23	18-24	22	1-7	3	2-7	3
7	19-23	20	19-24	21	1-6	4	2-6	4
8	19-24	22	18-24	22	1-5	4	2-6	4
Gemiddelde	18.3-24.3	20.9	17.3-23.8	21	1.25-6.0	3.9	1.6-6.8	3.6

De onderzochte zijde moet dus 21° naar boven worden gedraaid. Gemiddeld is de afwijking 0.8° . Daarbij wordt het achterhoofd naar de plaat gedraaid en wel 3.8° ; gemiddeld is dit 0.05° van den gunstigsten stand afwijkend.

Het punt, waar de lijn die door de in- en uitwendige gehoороpening gaat, het schedeldak snijdt ligt 0.5-1 c.m. achter de uitwendige gehoороpening van de andere zijde en 4 c.m. daarboven.

Ook een röntgenogram, dat men in dezen stand verkrijgt, is in de beoordeeling nog niet geheel zeker. Hier is dan ook stereoscopisch onderzoek vrijwel onmisbaar. Dan immers ziet men in de diepte van de uitwendige gehoorgang den meatus internus liggen, zoodat men uit de diepte, waarop men de laatste in het beeld ziet, met zekerheid kan besluiten dat men werkelijk met de gezochte opening te maken heeft.

Een stereogram wordt wederom verkregen door één opname, nauwkeurig volgens de opgegeven instelling gemaakt, en één, waarbij de buis 6.6 c.m. neuswaarts verschoven is.

Schedel- nummer.	Draaiing om as glabella- protub. occip.				Draaiing om as loodrecht hierop.			
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	18-23	21	17-23	21	1-5	4	2-5	3
2	17-23	20	16-23	20	2-5	4	2-8	4
3	18-24	20	18-23	19	1-6	4	1-7	3
4	18-25	22	17-24	21	2-8	4	1-8	4
5	18-24	21	18-25	22	1-6	4	1-6	4
6	19-27	23	18-24	22	1-7	3	2-7	3
7	19-23	20	19-24	21	1-6	4	2-6	4
8	19-24	22	18-24	22	1-5	4	2-6	4
Gemiddelde	18.3-24.3	20.9	17.3-23.8	21	1.25-6.0	3.9	1.6-6.8	3.6

De onderzochte zijde moet dus 21° naar boven worden gedraaid. Gemiddeld is de afwijking 0.8° . Daarbij wordt het achterhoofd naar de plaat gedraaid en wel 8.8° ; gemiddeld is dit 0.05° van den gunstigsten stand afwijkend.

Het punt, waar de lijn die door de in- en uitwendige gehoороpening gaat, het schedeldak snijdt ligt 0.5-1 c.m. achter de uitwendige gehoороpening van de andere zijde en 4 c.m. daarboven.

Ook een röntgenogram, dat men in dezen stand verkrijgt, is in de beoordeeling nog niet geheel zeker. Hier is dan ook stereoscopisch onderzoek vrijwel onmisbaar. Dan immers ziet men in de diepte van de uitwendige gehoorgang den meatus internus liggen, zoodat men uit de diepte, waarop men de laatste in het beeld ziet, met zekerheid kan besluiten dat men werkelijk met de gezochte opening te maken heeft.

Een stereogram wordt wederom verkregen door één opname, nauwkeurig volgens de opgegeven instelling gemaakt, en één, waarbij de buis 6.6 c.m. neuswaarts verschoven is.

Schedel- nummer.	Draaiing om as glabella- protub. occip.				Draaiing om as loodrecht hierop.			
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	18-23	21	17-23	21	1-5	4	2-5	3
2	17-23	20	16-23	20	2-5	4	2-8	4
3	18-24	20	18-23	19	1-6	4	1-7	3
4	18-25	22	17-24	21	2-8	4	1-8	4
5	18-24	21	18-25	22	1-6	4	1-6	4
6	19-27	23	18-24	22	1-7	3	2-7	3
7	19-23	20	19-24	21	1-6	4	2-6	4
8	19-24	22	18-24	22	1-5	4	2-6	4
Gemiddelde	18.3-24.3	20.9	17.3-23.8	21	1.25-6.0	3.9	1.6-6.8	3.6

De onderzochte zijde moet dus 21° naar boven worden gedraaid. Gemiddeld is de afwijking 0.8° . Daarbij wordt het achterhoofd naar de plaat gedraaid en wel 8.8° ; gemiddeld is dit 0.05° van den gunstigsten stand afwijkend.

Het punt, waar de lijn die door de in- en uitwendige gehoороpening gaat, het schedeldak snijdt ligt 0.5-1 c.m. achter de uitwendige gehoороpening van de andere zijde en 4 c.m. daarboven.

Ook een röntgenogram, dat men in dezen stand verkrijgt, is in de beoordeeling nog niet geheel zeker. Hier is dan ook stereoscopisch onderzoek vrijwel onmisbaar. Dan immers ziet men in de diepte van de uitwendige gehoorgang den meatus internus liggen, zoodat men uit de diepte, waarop men de laatste in het beeld ziet, met zekerheid kan besluiten dat men werkelijk met de gezochte opening te maken heeft.

Een stereogram wordt wederom verkregen door één opname, nauwkeurig volgens de opgegeven instelling gemaakt, en één, waarbij de buis 6.6 c.m. neuswaarts verschoven is.

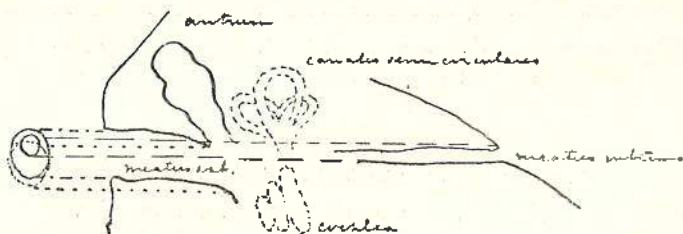
Op het röntgenogram vinden we dan den porus acusticus internus boven in den porus externus.

Eenige teekening vinden we steeds in de heldere plek van den internus, ontstaan door de tusschenliggende beenstructuur. Deze teekening is bij alle opnamen ongeveer hetzelfde en is vergroot als afgebeeld.



Beeld in de
Meat. Int.

De stralenloop door de beide gehoorgangen wordt in het volgende schetsje aangegeven; hierdoor wordt het duidelijk waaruit de verschillende cirkels, die we om den meatus zien zijn ontstaan; tevens blijkt waar we het

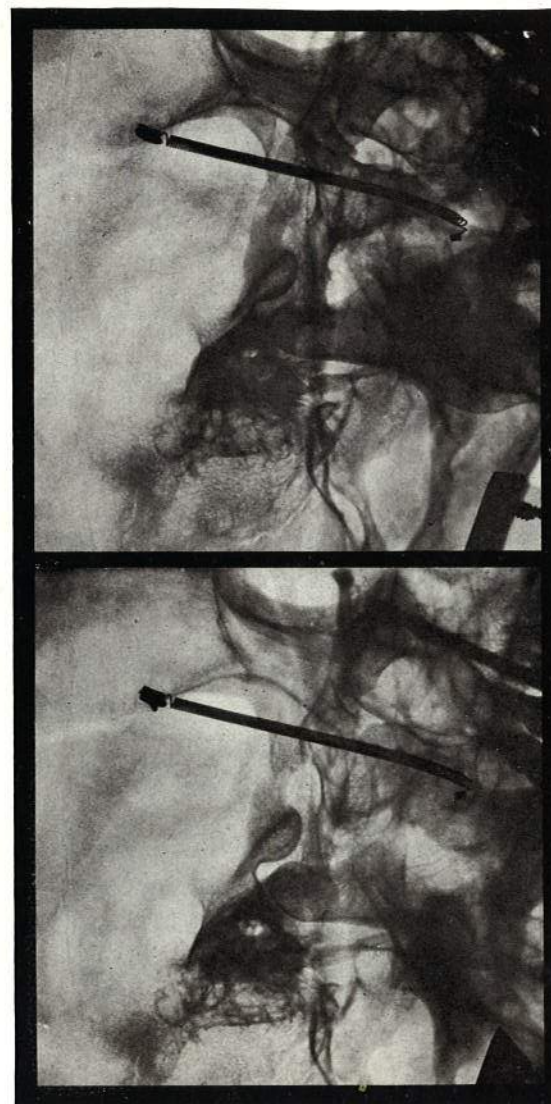


beenige labyrinth eventueel zullen vinden. Op bijgaand röntgenogram kan men de halfcirkelvormige kanalen onduidelijk waarnemen.

Vlak bij de dichte schaduw van het massieve deel van het rotsbeen zien we het antrum mastoïdeum en den celligen bouw van het processus mastoïdeus.

Het *kaakgewricht* komt op deze opname zeer duidelijk tot zijn recht; deze richting is dus ook voor dit onderdeel bijzonder geschikt.

Meer naar voren ligt de sella turcica, door de zeerscheeve projectie sterk vertekend. Ook de sinus sphenoidales zijn onduidelijk om dezelfde reden. Achter de onderkaak zien we den processus pterygoideus. Schuin daaronder ligt het foramen magnum, met het os petrosum en processus mastoïdeus van de andere zij.



Afb. 21. Meatus acusticus internus (stereoscopisch).



Afb. 22. Meatus acusticus internus (in vivo).

De kennis van de röntgenologische bijzonderheden van den meatus acusticus internus is voornamelijk van belang voor de diagnostiek der acusticustumoren.

Het is te verwachten, dat door tumoren, uitgaande van de acusticusscheede betrekkelijk spoedig een verandering van het, nauwsluitend om de zenuw gelegen, beenige kanaal zal volgen.

Röntgenologisch zijn nog maar zeer weinig gegevens over den meatus acusticus internus bekend. Op afbeeldingen, die ik van schedels en normaal in vivo verkreeg, vond ik, in de opgegeven richting genomen, de projectie ongeveer 4 à 5 m.m. in doorsnede, soms wel eens kleiner, nooit groter. De vorm was steeds rond tot ovaal.

Voor het vaststellen van pathologische veranderingen zal ook hier boven vergelijking met normaal, waarde te hechten zijn aan vergelijking van den toestand van links en rechts, zoowel wat den vorm als wat de afmeting betreft.

Wanneer de vergelijking van de beide zijden belangrijke verschillen in de afmeting oplevert en bovendien de contouren der eene zijde veel scherper zijn dan die van de andere zijde, is het niet moeilijk tot een pathologische verandering, in verband met andere gegevens, te besluiten.

Maar een gelijkmatig verdeelde druk zal in den meatus een verwijding met scherpe grenslijn kunnen veroorzaken; en daar, met een tumor ook spoedig verschijnselen van algemeene drukverhooging kunnen gepaard gaan, is het zeer goed mogelijk dat daardoor een verwijding van den meatus int. wordt gevonden, zonder dat een acusticustumor aanwezig is.

Om hierover een oordeel te kunnen vormen is het noodig de inwendige gehoorgang van een aantal patiënten met verhoogden intracranieëlen druk, tengevolge van verschillende oorzaken, te onderzoeken. Het aantal patiënten, dat hiervoor in aanmerking kwam was echter zeer gering, zoodat het mij mede door de ongunstige omstandigheden, niet mogelijk was nu reeds een onderzoek zoodanig te doen, dat het maken

van gevolgtrekkingen mogelijk is. Door een voldoende aantal onderzoekingen zullen we echter waarschijnlijk wel een helder inzicht in den toestand van den meatus acusticus internus onder verschillende omstandigheden kunnen verkrijgen en het is zeer wel mogelijk dat aldus een röntgenologisch pathognomisch, vroegtijdig aantoonbaar symptoom voor acusticustumoren zal worden gevonden. Tot nu toe echter beschikken we daarover nog niet. Alleen mogen we besluiten, dat een röntgenologisch aangetoonde verwijde onscherp begrensde inwendige gehoorgang of, indien beiderzijds een verwijde meatus wordt gevonden, een groot verschil in scherpte, voor een acusticustumor pleit indien ook de overige symptomen hierop wijzen.

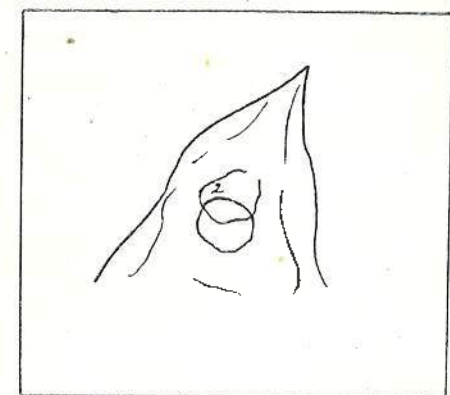
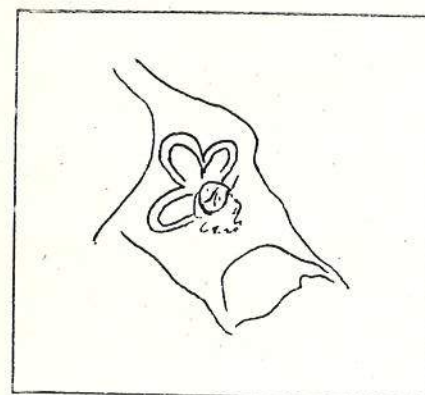
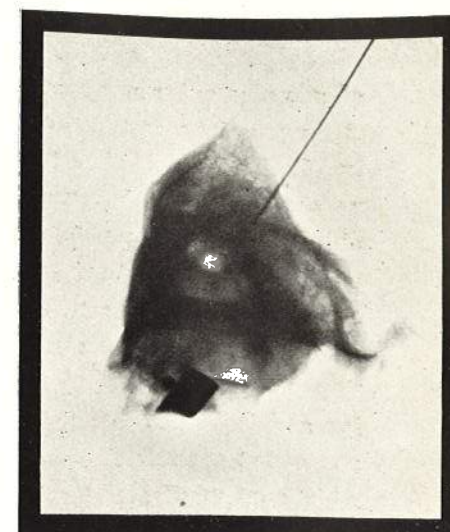
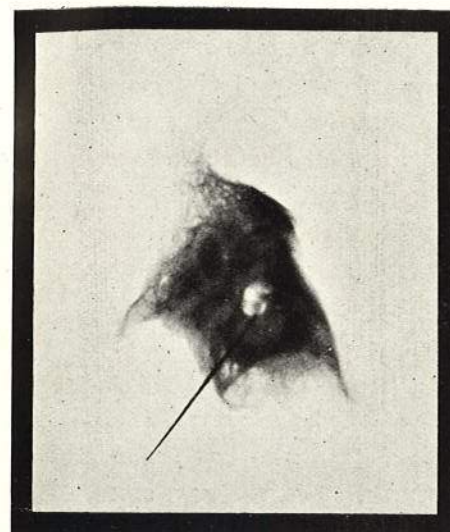
Een patiënt vertoonde klinisch de volgende verschijnselen. Sinds vier weken bestaat doofheid rechts, geen oorpijn, geen duizeligheid, af en toe hoofdpijn; sinds zes dagen bemerkte patiënt dat zijn gezicht scheef was; daarbij had hij een stijf gevoel in de rechter aangezichtshelft. Voor drie maanden had hij een primair affect.

Oogspieren en fundus oculi zijn normaal, trigeminus intact, facialis rechts geheel paretisch. N.n. glossopharyngureus, accessorius en hypoglossus intact. Snel kleinslagige tremor aan de handen; cornea reflex rechts duidelijk lager dan links. Koud water veroorzaakt rechts na $3\frac{1}{2}$ minuut geringe, links sterke mystagmus.

Wassermann reactie sterk positief.

Röntgenologisch wordt beiderzijds een ruime meatus internus gevonden; links zijn de contourlijnen iets scherper dan rechts, echter niet om aanleiding tot het aannemen van eenige veranderingen te kunnen geven.

Onder anti-luetische behandeling was na een week de facialisparalyse verdwenen, terwijl daarna geleidelijk ook de andere verschijnselen afnamen.



Afb. 23.

MEATUS ACUSTICUS INT. VERWIJD DOOR ACUSTICUSTUMOR.

1. Meatus acusticus int. normaal.
2. Meatus en schaduw van tumor.

Het röntgenogram van de rotsbeenderen (afb. 23) van een patiënt tengevolge van een acusticustumor overleden, vertoont wat de gezonde zijde betreft, een duidelijk scherp begrensde heldere meatus internus, terwijl ook het omliggend been goede structuur vertoont en de boogvormige kanalen goed te onderscheiden zijn. Aan de zieke zijde is de omgrenzing onscherp en ziet men de tumor als een schaduw zich verder in het rotsbeen voortzetten.

Processus mastoïdeus.

Bij een sagittale opname worden de processus mastoïdei wel beiderzijds onbedekt geprojecteerd, maar de groote afstand van de plaat is voor het resultaat zeer ongunstig. Bij de bitemporale opname wordt het proc. mastoïdeus geheel of voor een deel bedekt. Gunstiger stand bleek een schuine houding te zijn. Voor de verschillende schedels was deze, als de pelottes op glabella en prot. occ. ext. en de boog over het hoofd stond:

Schedel- nummer:	Draaiing om as tuss. pelottes.		Draaiing van den boog			
	grenzen	opt.	rechts		links	
	grenzen	opt.	grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	8-20	15	10-26	16	9-24	15
2	7-23	14	9-23	17	12-22	17
3	8-20	15	11-23	18	11-27	18
4	8-22	16	10-23	16	10-27	16
5	8-24	14	10-21	16	9-22	16
6	7-18	15	9-20	14	8-21	15
7	8-19	14	8-18	14	7-20	14
8	9-22	16	11-26	16	9-24	15
Gemiddelde	7.8-21	14.9	9.9-23.8	15.9	9.4-23.4	16

Het hoofd moet dus gemiddeld 14.9° met de te onderzoeken zijde naar boven worden gedraaid, daarbij 16° van de plaat af. De normaalstraal valt tusschen achterrand onderkaak en de punt van het proc. mastoideus aan de andere zijde in.

Arcus zygomaticus.

Op de opnamen, in een der hoofdrichtingen van den schedel genomen vindt men den jukbeenboog slechts zeer onduidelijk. Een onbedekte projectie wordt verkregen, als, met den boog in het vlak van Broca en de pelottes op de oorpunten, de schedels den volgende stand hebben:

Schedelnummer.	Draaiing om as tuss. pelottes.		Draaiing van den boog			
	grenzen	opt.	rechts		links	
			grenzen	opt.	grenzen	opt.
1	8-17	11	1-19	10	1-15	10
2	8-16	10	2-14	10	2-16	9
3	7-17	12	4-18	18	2-14	10
4	9-18	12	3-15	10	2-14	9
5	9-18	10	2-19	10	3-17	9
6	8-18	11	2-18	10	2-12	9
7	8-17	10	6-16	10	5-14	10
8	8-16	11	4-15	10	4-15	10
Gemiddelde	8.1-17.1	10.9	3-16.1	10.4	2.6-14.4	9.5

Wanneer het hoofd dus, als aangegeven, in het toestel is geplaatst wordt het 10.9° achterover gebogen; gemiddeld is de afwijking 0.65° . De onderzochte zijde wordt dan 9.9° naar boven gedraaid, waarbij de gemiddelde afwijking 1° is.

De normaalstraal verloopt ongeveer $\frac{1}{2}$ c.m. van de raaklijn die men zich langs de meest uitstekende plaats van het schedeldak kan denken.

De buis staat dus boven het hoofd, de plaat wordt onder de kin gelegd. Op het röntgenogram vinden we dan den processus temporalis van het os zygomaticus en den processus zygomaticus van het os temporale verbonden door een naad, welke van boven-voor naar achter-onder verloopt.

Daar wel voornamelijk met het oog op fracturen de jukbeenboog onderzocht wordt, is het van belang op dezen naad te letten.

ONDERDEEL.	STAND VAN HET TOESTEL. Pelottes.	Boog.	DRAAIING OM AS TUSSECHEN PELOTES.	DRAAIING VAN DEN BOOG.	INVALSPUNT VAN DEN NORMAALSTRAAL.
Bitemporale opname . . .	op glabella en prot. occip. ext.	loodrecht op vlak van Broca	0	0	op uitwendige gehoороpening.
Sella turcica	als boven	als boven	0	0	midden tusschen uitw. gehooring en buitenooghoek.
Sagittale opname	boven uitw. gehoorgang	als boven	0	0	protuberantia occip. ext.
Sinus maxillares	als boven	als boven	15° voorover	0	2-3 cm. boven prot. occip. ext.
Foramen opticum	als boven	als boven	32° achterover	84.5° onderzochte zijde naar voren	7.5 cm. van sagittaallijn.
Fissura orbitalis sup.	als boven	als boven	10° achterover	10° onderzochte zijde naar voren	6.3 cm. boven lijn glabella in prot. occ. ext.
Sinus sphenoidalis	als boven	als boven	als boven	0	1-2 cm. van sagittaallijn.
Fissurae orbitales sup.	als boven	als boven	als boven	0	6.5 cm. boven lijn glabella in prot. occ. ext.
Sinus frontales	als boven	als boven	31.5° achterover	0	6.5 cm. boven prot. occ. ext. op sagittaallijn.
Dak en temporale wand orbita	als boven	als boven	68° achterover	11° naar voren	11 cm. boven prot. occ. ext. op sagittaallijn.
Foramen ovale	als boven	als boven	68° achterover	0	1.5 cm. van sagittaallijn.
Foramen magnum	als boven	als boven	68.5° achterover	0	12 cm. boven lijn lab. prot. occip.
Dens epistropheus	als boven	als boven	40.5° achterover	0	2 cm. boven prot. occip. ext.
Foramen jugulare	als boven	als boven	10° voorover	41° onderzochte zijde naar voren	3 cm. boven prot. occip. ext.
Os petrosum	als boven	als boven	21° naar boven	4° achterhoofd naar de plaat.	2 cm. naast prot. occip. ext.
Meatus acusticus internus	op glabella en prot. occip. ext.	als boven	als boven	15° achterhoofd van de plaat af.	1 cm. achter porus ext.
Kaakgewricht	als boven	als boven	13° onderzochte zijde naar boven.	10° onderzochte zijde naar boven.	4 cm. daarboven.
Process. mastoideus	als boven	als boven	11° achterover	0	als boven.
Arcus zygomaticus	boven uitw. geboorgang	in verlengde van vlak van Broca	0	0	tusschen achterrand onder- kaak en proces. mastoideus aan de andere zijde.

TOEVOEGING.

Na het afsluiten van dit onderzoek zijn op het Zestiende Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres *) eenige belangrijke mededeelingen over het röntgenogram van den schedel gedaan.

STENVERS besprak aldaar de beteekenis van het röntgenogram meer bijzonder van den oogkas (waarover hij reeds vroeger eenige mededeelingen deed) en van het rotsbeen. Om deze beide deelen van den schedel in het röntgenogram te brengen, wijkt hij van de occipito-frontale en bitemporale richting af en gebruikt hij een schuinen stand. Aldus voldoet hij aan de eischen, die hij aan zijn opnamen stelt. Deze zijn namelijk: 1°. onbedekte projectie van het onderdeel; 2°. gemakkelijke houding van den patiënt; 3°. een critische beschouwing der steeds voorkomende lijnen en figuren.

Tot het ontcijferen van het röntgenogram maakte hij opname van geskeletteerde schedels; tot hulp bij de verklaring der verschillende lijnen en figuren bedekt hij deze met lood, of vult ze met lood op en verkrijgt ze dan in het beeld als een dichte schaduw, of hij beitelt ze weg waarna de lijn of het figuur niet meer op het radiogram worden gevonden. Ook stereopopnamen gebruikt hij tot dit doel.

*) Zie Ned. Tijdschrift van Geneeskunde 1917 N°. 16 en Handelingen Zestiende Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres, (nog niet verschenen.)

Voor de orbita kiest hij de houding door RHESE beschreven; hij toont daarbij aan dat een lijn, door hem „schedelbasislijn” genoemd, door RHESE niet juist is verklaard.

Alle patiënten onderzocht hij liggend. De stand van het hoofd controleert hij met een passer. Deze geeft met een been den loodrechten, oorspronkelijken stand van het hoofd aan, en met het andere been den stand dien de sagittaallijn bij de opname moet hebben.

Zoo bepaalt hij dus den stand van het hoofd nauwkeurig in één richting.

Deze passer gebruikt hij ook bij onderzoek van het rotsbeen, waarbij het sagittaalvlak van het hoofd een hoek van 45° maakt met het horizontale vlak, terwijl de neus naar beneden is gericht. Dit is noodig omdat niet alleen een onbedekte projectie van het rotsbeen wordt verlangd, maar daarenboven ook booggangen, slakkenhuis en middenoor naast elkander moeten worden geprojecteerd. Door de genoemde houding nu wordt het vlak dat door de achterste verticale booggang gaat en het daarmee evenwijdige vlak door de basaalwinding van het slakkenhuis parallel met het horizontale projectievlak gebracht.

Voor het middenoor moet de buis daarbij nog naar distaal overhellen.

Op deze wijze echter worden nog geen bevredigende opnamen van het rotsbeen verkregen. Hij wijdt dit aan twee oorzaken namelijk geen evenwijdige röntgenstralen en secundairstralen, van de hersenmassa en andere weeke deelen. Daarom gebruikt hij een zeer lange tubus en kleine diaphragma's.

Aan de radiogrammen van het rotsbeen, op deze wijze vervaardigd, vertoonde hij alle onderdeelen. Ook in röntgenogrammen in vivo verkregen, demonstreert hij het beenige labyrinth.

De gehoorbeentjes kunnen ook in het röntgenbeeld zichtbaar worden gemaakt; dit vertoonde hij en hij besloot in tegen-

stelling met de meening van anderen, dat het zeer goed mogelijk is, het labyrinth-systeem en de gehoorbeentjes op de plaat te krijgen.

Praktisch nut, ook bij klinisch onderzoek meende hij met deze methode, vooral door stereo-opnamen te mogen verwachten.

DE KLEYN deelde mede, welke afwijkingen met deze methode bij eenige ziekten van het zeeftbeen en het rotsbeen waren aangetoond. In een geval van ethmoiditis posterior kon de diagnose eerst door het röntgenonderzoek worden gesteld; met andere onderzoekingsmethoden had men geen afwijkingen kunnen aantoonen, die een diagnose mogelijk maakten.

Van het rotsbeen werden eenige röntgenogrammen gedemonstreerd onder anderen van een familie met de verschijnselen van blauwe sclerae en broosheid der beenderen waarbij ook middenoorlijden met het type der otosclerose wordt gevonden. De rotsbeenderen blijken hierbij een sterke verandering in de structuur te hebben. Bij een otosclerose van een jongen man bleken niettegenstaande sterke gehoorstoornissen slechts geringe beenveranderingen te bestaan.

Een abnormale beenhaard, ontstaan na een genezen otitis media in de onmiddellijke omgeving van den stijgbeugel werd vertoond. Bij een geval van de ziekte van Menière, waarschijnlijk na trauma ontstaan, blijkt op het radiogram verandering in het linkerlabyrinth te bestaan.

Drie gevallen van een breuk van het rotsbeen worden daarna besproken. Het eerste geval was een breuk door het linkerbooggangstelsel. Na genezing bleek het statisch orgaan geheel verwoest, de gehoorscherppte was echter nog vrij goed. Het tweede was een breuk door het linker slakkenhuis. Na genezing bestond volkomen doofheid, zonder stoornis in het statisch orgaan. Ten derde werd een breuk aan het rechter rotsbeen buiten het labyrinth vertoond; trigeminus anaesthesie en abducens paralyse waren de verschijnselen die na genezing

bleven bestaan. In verband met deze gevallen werd op het groote belang gewezen, dat het röntgenogram voor verzekeringskwesties heeft.

Om aan te toonen, dat men op het radiogram alleen nooit een diagnose mag stellen werd het volgende geval medegedeeld. Bij een patiënt met een tuberculeus proces in de achterste schedelgroeve vond men een beenhaard in het rotsbeen. Bij sectie bleek, dat deze niet veroorzaakt was door een tuberculeus proces, maar door een verwijding van den sinus petrosus inferior, bij zijn uitmonding in den bulbus jugularis. Hierdoor was een deuk in het rotsbeen ontstaan.

Prof. v. D. HOEVE deed eenige mededeelingen over het röntgenologisch onderzoek in de oogheelkunde. Vermeld werden de gevallen, waarin het röntgenogram klaarheid in den toestand kan brengen, namelijk bij gezwollen, beenbreuken, vreemde lichamen en ten slotte aandoeningen van het traan kanaal. Bij het laatste vermeldde hij dat een uitvoerige mededeeling in bewerking was en hier slechts enkele demonstraties zouden worden gegeven. De traanwegen worden voor het onderzoek ingespoten en met deze methode krijgt men dan over duidelijker gegevens te beschikken dan door sondeeren alleen. Zoo bleek onder andere dat onder den traanzak een tweede verwijding kan worden gevonden, die bij eventueele exstirpatie van den traanzak als een soort tweede traanzak achterblijft.

Om bij vreemde lichamen uit te maken of deze in of buiten den oogbol zijn gelegen, werd de methode van HOLZ-KNECHT aanbevolen. Door een toestel is het mogelijk de plaat achtereenvolgens op vijf verschillende deelen te belichten; nu worden bij denzelfden stand van het hoofd vijf opnamen gemaakt, waarbij de patiënt telkens een ander punt fixeert. Zijn alle beelden volkomen gelijk, dan lag het vreemde lichaam buiten den oogbol; zijn zij echter alle verschillend, dan heeft het mee bewogen en dus in den oogbol gelegen.

Prof. WINKLER besprak de röntgendiagnostiek in enkele gevallen van hersenlijden. Hij wees op het groote nut, dat het röntgenogram bij ziekteprocessen in den schedel door het aantoonen der primaire of secundaire afwijkingen kan hebben. Eenige gevallen werden gedemonstreerd. Een kwaadaardig gezwel achter in de orbita (metastase) werd met behulp van het radiogram gediagnosticeerd. Bij een patiënt, die geruimen tijd voor een simulant was gehouden werd met behulp van het radiogram een hypophysetumor aangetoond. Deze verklaarde toen ook de verschijnselen, welke bij hem waren gevonden.

Van een geval van acusticustumor werd aan röntgenogrammen en praeparaten de verwijding van de inwendige gehoorgang gedemonstreerd. Hierbij werd gewezen op het groote belang, dat het aantoonen van een nog kleine tumor met het oog op de therapie, heeft.

VAN DER HAER demonstreerde stereoscopische opnamen van den schedel. Hierbij wees hij erop, dat men aldus een veel beter inzicht verkrijgt in de talrijke dooreenloopende lijnen, die anders moeielijk te ontcijferen zijn. Het is gewenscht voor dit doel dan niet den geheelen schedel maar slechts gedeelten te onderzoeken, waarbij scheeve standen zijn aan te bevelen.

WEVE en VAN ASSEN wezen erop dat het punt, gelegen op een derde tusschen neus en uitwendige gehooropening niet het meest geschikte punt is om bij onderzoek van de sella turcica den normaalstraal op te richten. Dit punt is meer cranieel gelegen. Een toestelletje werd vertoond, waarmede men de buis op het gewenschte punt kan instellen en tegelijkertijd het hoofd zoo kan plaatsen, dat de lijn die men zich door de twee uitwendige gehooropeningen kan denken, nauwkeurig loodrecht op de plaat wordt gesteld.

STELLINGEN

I

Röntgentherapie is de beste behandelingswijze voor de groote meerderheid der tuberculeuze lymphomen.

II

Bij tuberculose van beenderen en gewrichten is de aanwending van röntgenstralen een belangrijk therapeutisch middel.

III

In de gemeenteziekenhuizen te Amsterdam vereischt niet alleen het instrumentarium voor röntgentherapie aanzienlijke uitbreiding ter behandeling van lijders aan chirurgische tuberculose. Er dient bovendien onverwijld te worden overgegaan tot aanschaffing van instrumenten ter behandeling met verschillende soorten van kunstlicht.

IV

Bij endemisch optreden van typhus abdominalis is het noodzakelijk de bevolking, waaronder de ziekte heerscht prophylactisch te enten.

V

De dyspnoe bij de croupeuze pneumonie berust niet op verkleining van het ademhalingsoppervlak.

VI

De ruggemergsaandoening bij pernicieuze anaemie is eene haardvormige degeneratie door ondervoeding.

VII

De atlasvariaties bekend als foramen atlantoïdeum posterius en laterale berusten op eene activeering van de osteogenetische potentie van de sklerotoomhelft volgend op de cranio-vertebraalgrens. (Zie BARGE: Kon. Acad. v. Wetensch. Deel XXIV).

VIII

De huidaandoening bij Paget's ziekte van den tepel is secundair aan een dieper gelegen carcinoom.

IX

Eclampsie is geene indicatie voor termineeren van den partus.

X

Sarcoïeden van Boeck zijn geen tuberculose.

XI

Het is verkeerd bij iemand, die appendicitis met opvolgende peritonitis heeft doorstaan, eerst na eenige maanden de appendix te verwijderen. Men verrichte deze operatie, wanneer geen infiltraat meer aanwezig is en pols en temperatuur eenige dagen normaal zijn.

XII

De rondcelsarcomen van de neus-keelholte behandel men uitsluitend röntgenologisch.

XIII

Het verdient ernstig aanbeveling den invloed na te gaan, die röntgenstralen uitoefenen op de long- en larynx-tuberculose.

DRUK VAN J. H. DE BUSSEY. — AMSTERDAM.
