



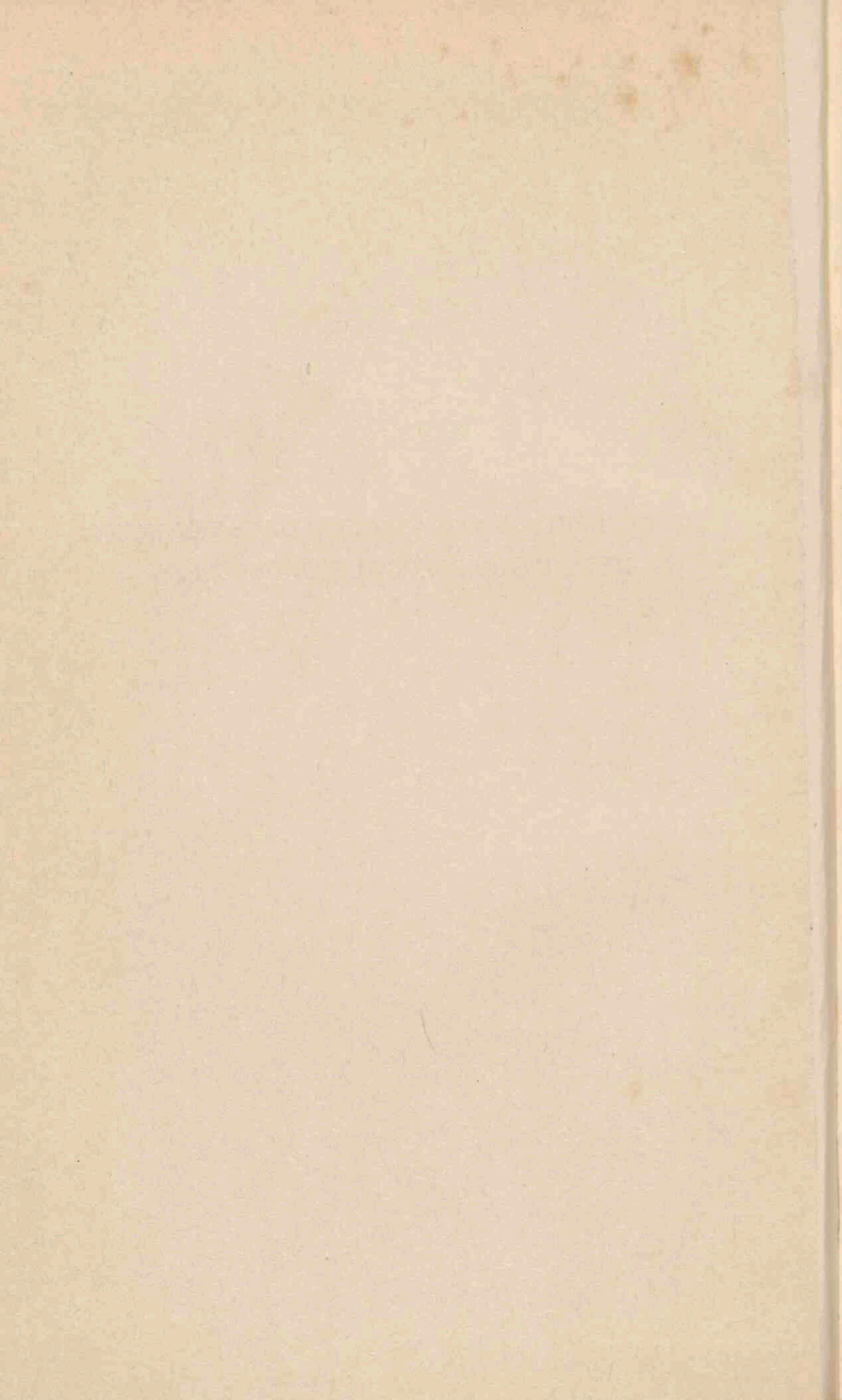
De betekenis van vingerafdrukken voor het anthropologisch onderzoek

<https://hdl.handle.net/1874/319172>

DE BETEEKENIS VAN
VINGERAFDRIJEN VOOR
HET ANTHROPOLOGISCH
ONDERZOEK

J. DANKMEIJER

DE BETEKENIS VAN VINGERAFDRUKKEN VOOR
HET ANTHROPOLOGISCH ONDERZOEK



Diss. Utrecht 1934

DE BETEKENIS VAN VINGERAFDrukKEN VOOR HET ANTHROPOLOGISCH ONDERZOEK

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR
IN DE GENEESKUNDE AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT
TE UTRECHT, OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNI-
FICUS, DR. H. BOLKESTEIN, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER LETTEREN EN WIJSBEGEERTE,
VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER UNIVER-
SITEIT TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE FACULTEIT
DER GENEESKUNDE TE VERDEDIGEN OP DINSDAG
11 DECEMBER 1934, DES NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

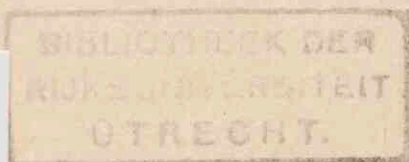
JOHAN DANKMEIJER
ARTS
GEBOREN TE AMSTERDAM

UTRECHT — N.V. DRUKKERIJ v/h L. E. BOSCH & ZOON — 1934

RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



1783 8339



Het is mij een groot voorrecht, bij het verschijnen van dit proefschrift te kunnen getuigen van mijn groote dankbaarheid jegens allen, die mij in mijn studietijd op zoo welwillende wijze hun hulp en medewerking hebben geschonken.

In de eerste plaats gaat mijn dank uit naar U, Hooggeleeraren der Natuur-Philosophische en Medische Faculteiten te Amsterdam voor de wijze, waarop Gij mij Uw uiterst deskundig onderwijs hebt gegeven.

Door U, Hooggeleerden WOERDEMAN, gastvrij in Uw laboratorium ontvangen, kon ik mij reeds spoedig met wetenschappelijken arbeid bezig houden. De tijd, in Uw laboratorium doorgebracht, is voor mij van zeer veel nut geweest. Uwe belangstelling in mijn werk is mij een reden, om met groote dankbaarheid aan het verblijf in Uw laboratorium terug te denken.

Hooggeleerde VAN DEN BROEK, hooggewaardeerde promotor. Dat het bewerken van dit proefschrift mij tot een voortdurend genot is geworden, is in de eerste plaats te danken aan Uwe immer opgewekte hulpvaardigheid bij mijn werk. Voor de gelegenheid, die U mij geboden hebt, om als assistent in Uw laboratorium werkzaam te zijn, ben ik U zeer erkentelijk. Doch bovenal ben ik U dankbaar voor Uwe hartelijke belangstelling in mijn onderzoek, waaraan voor een belangrijk deel de totstandkoming van mijn proefschrift te danken is.

Den Politie-Autoriteiten te Utrecht betuig ik mijn dank voor de mij geboden gelegenheid, om het zoo uitstekend geordende materiaal van het dactyloscopisch archief te bewerken en voor de gastvrijheid, mij hiervoor op het Hoofdbureau van Politie verleend. Den heer GARNIER dank ik voor de ondervonden welwillende medewerking.

U, Zeergeleerden JULIEN, betuig ik mijn hartelijken dank voor het afstaan van het zeldzame materiaal, door U met moeite en ontbering in de oerwouden van Centraal-Afrika verzameld.

Zeergeleerde VAN KREVELD, weest overtuigd van mijn erken-

telijkheid voor Uwe hulp bij enkele vraagstukken der waarschijnlijkheidsrekening.

Tenslotte gaat mijn dank uit naar de medewerkers van het Utrechtsche laboratorium. De geest van prettige samenwerking, die in het laboratorium heerscht, wordt door mij op hoogen prijs gesteld. In het bijzonder dank ik de dames W. F. VAN ITERSON en C. M. CARO hartelijk voor de wijze, waarop zij mij, zoowel bij het verzamelen der gegevens als bij het gereedmaken van het proefschrift, haar zeer gewaardeerde hulp hebben geschonken. Den heeren C. KERSEN en A. DE BOUTER, alsmede het overige personeel komt mijn hartelijke dank toe voor hun steeds bereidwillige medewerking.

INHOUD

	Blz.
HOOFDSTUK I	
Inleiding	1
HOOFDSTUK II	
Geschiedenis van het onderzoek der vingerafdrukken.	5
HOOFDSTUK III	
Anatomie der huidlijsten	16
HOOFDSTUK IV	
Beschrijving en indeeling van de bij den mensch en verschillende dieren voorkomende vormen der tast- figuren	19
HOOFDSTUK V	
De verspreiding der tastfiguren bij verschillende vol- keren en rassen	34
HOOFDSTUK VI	
A. Embryologie	74
B. Erfelijkheid	80
C. Physiologie	84
Samenvatting	87
Summary	88
Literatuuropgave	89

HOOFDSTUK I.

Inleiding.

Het is wel algemeen bekend, dat op de binnenvlakte der handen en op de voetzolen van den mensch een groot aantal groeven voorkomt. Bekijkt men deze z.g. palmaire, resp. plantaire groeven (waarvan ik in het vervolg voornamelijk die op de handen zal bespreken), nauwkeurig, dan blijkt, dat men zeer verschillende soorten kan onderscheiden. Een deel van deze groeven beantwoordt aan de plaatsen, waar bij het bewegen en speciaal bij het buigen van hand en voet, de huid in plooien wordt gelegd. Tot deze groep behooren b.v. de bekende groote plooien van de handpalm, die in den regel den vorm van een M vertoonen, alsmede de plooien, een weinig distaal van de plaatsen der metacarpo-phalangeaal- en op de plaatsen der interphalangeaal-gewrichten.

Behalve deze plooien ziet men over de geheele handpalm en eveneens op de voetzool, een groot aantal fijne groefjes (z.g. *sulci cutanei*) verloopende, die vrij regelmatig zijn gerangschikt. Tusschen twee groefjes verloopt een iets verheven lijst, een z.g. *crista cutanea*, waarop men reeds bij geringe vergrooing een aantal openingen kan waarnemen. Deze openingen zijn uitmondingsplaatsen van de zweetkliertjes.

Merkwaardigerwijze ziet men deze groefjes en lijsten niet op de plaatsen, waar de huid gewoonlijk geplooid wordt, doch juist op de tusschen deze plaatsen gelegen gebieden. Zoo vindt men ze duidelijk uitgesproken op duim- en pinkmuis, op de plaatsen der metacarpo-phalangeaal-gewrichten en op den volairen kant der vingertoppen.

Ook van deze plaatsen zijn de sulci en cristae weer dáár het sterkst ontwikkeld, waar de huid het minst bewogen en geplooid

wordt. Op de nog sterk beweegbare huid van de duimmuis zijn ze minder duidelijk dan op de pinkmuis, terwijl ze op de vingertoppen, waar de huid in het geheel niet actief plooi- of beweegbaar is, hun hoogsten graad van ontwikkeling bereiken.

Op al deze plaatsen treft aan de sulci en cristae nog een andere bijzonderheid, n.l. het feit, dat ze op een bepaalde manier gerangschikt zijn, zoodat min of meer ingewikkelde figuren gevormd worden. Aan deze figuren, die bij den mensch ook hun grootste ontwikkeling bereiken op de toppen der vingers, zijn door vele schrijvers verschillende namen gegeven, waarvan de meest gebruikte zijn: „Figurae tactiles” (SCHLAGINHAUFEN), „Tastballen” (KOLLMANN), „Papillarmuster” (WINDT en KODIČEK), „Papillary patterns” (FAULDS). In het Nederlandsch spreekt men van „tastfiguren”. Het onderzoek der tastfiguren betitelt men gewoonlijk met den naam *dactyloscopie*. Deze tastfiguren zijn gemakkelijk te bestudeeren, indien men van de vingers of de geheele hand met een daartoe geschikte soort inkt een afdruk maakt, waarna men dus het spiegelbeeld van de figuren kan bekijken.

Men heeft nu de tastfiguren in verschillende richtingen onderzocht. In de eerste helft der vorige eeuw is men begonnen met het anatomisch en physiologisch onderzoek van de vingerhuid bij den mensch. Later heeft men gezien dat huidlijsten niet alleen bij den mensch, doch ook bij verschillende diersoorten voorkomen, hetgeen aanleiding heeft gegeven tot een uitgebreid vergelijkend-anatomisch onderzoek. Omstreeks 1890 werd door GALTON gewezen op twee belangrijke feiten, n.l. ten eerste, dat de vingerafdrukken bij alle menschen verschillend zijn, en ten tweede, dat ze tijdens het leven niet veranderen. Het gevolg hiervan was, dat de tastfiguren een zeer belangrijke practische toepassing verwierven: de identificatie van personen. In de criminalistiek en ook voor andere doeleinden heeft men hiervan een ruim gebruik gemaakt. Aangezien ook in de Nederlandsche taal over deze toepassing reeds vrij veel is geschreven, zal ik dit onderwerp slechts terloops behandelen.

Het onderzoek later weer uitbreidende, is men ongeveer 35 jaar geleden tot de ontdekking gekomen, dat de vormen der figuren ook verschillen vertoonen tusschen de onderscheidene menschenrassen, waarmee het begin was gemaakt van een uitgebreide anthropologische studie. Van enkele volken en rassen heeft men reeds de tastfiguren van de vingers bestudeerd, aan een wisselend groot aantal individuen. Bij deze onderzoekingen bleek al spoedig de behoefte aan nauwkeurige kennis van de anatomie, embryologie en physiologie der figuren, zoodat ook in deze richtingen de merkwaardige lijst-systemen verder werden onderzocht.

Over al deze richtingen van onderzoek is in de Nederlandsche taal nog zeer weinig geschreven. Ik zal daarom in dit werkje een overzicht trachten te geven van de ontwikkeling van onze algemeene kennis en van den tegenwoordigen stand der vraagstukken.

Terwijl op het gebied der criminalistiek ook in ons land baanbrekend werk is verricht en tegenwoordig in de meeste groote steden een uitmuntend geoutilleerd dactyloscopisch bureau met geschoold personeel aan den rechedienst is verbonden, is het wetenschappelijk onderzoek van de huidlijsten, voor zoover mij bekend, nog slechts door zeer weinig anthropologen of anatonen ter hand genomen. Slechts een enkele publicatie heb ik ontmoet, zooals die van KLEIWEG DE ZWAAN, die in 1911 in het „Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde” de uitkomsten mededeelde van een dactyloscopisch onderzoek, dat hij op het eiland Nias bij Sumatra had ingesteld bij de daar wonende bevolking. Tevoren had hij een 500-tal inlanders (Menang-Kabauers) uit Sumatra onderzocht. Andere onderzoekingen zijn mij uit ons land niet bekend. Ook was een onderzoek naar de tastfiguren van het Nederlandsche volk tot nu toe niet geschied. Dank zij de zeer gewaardeerde medewerking van de politieautoriteiten te Utrecht kan ik het resultaat mededeelen van mijn onderzoek der vingerafdrukken van 2500 Nederlanders, welke vingerafdrukken in het archief van het hoofdbureau van Politie bewaard worden. Ter vergelijking heb ik tevens vingerafdrukken genomen van een

200-tal Nederlandsche studenten in Utrecht, terwijl ik ten slotte in mijn onderzoek kon verwerken het materiaal, dat door Dr. P. JULIEN is meegebracht van een tweetal reizen, naar West- en Centraal-Afrika, die hij voor wetenschappelijke doeleinden in de jaren 1932 en 1933 heeft ondernomen. Dit materiaal bestaat uit:

- 1°. vingerafdrukken van een 65-tal negers; ¹⁾
- 2°. een zeer belangrijke verzameling vingerafdrukken van meer dan 200 Pygmeeën.

Aan de hand van deze onderzoeken en die van vele anderen hoop ik te kunnen aantonen, dat het onderzoek der vingerafdrukken behalve voor den criminalist, ook van groote waarde is voor den anthropoloog bij zijn bestudeering der menschenrassen en bevolkingsgroepen.

¹⁾ Juist nadat dit proefschrift voltooid was, heeft Dr. JULIEN van een derde reis naar Afrika nieuw materiaal van negers, en wel van 225 individuen, meegebracht. De gegevens, hierdoor opgeleverd, konden niet meer in deze publicatie verwerkt worden, evenmin als die van een uitgebreide collectie vingerafdrukken van inlanders uit Nederlandsch-Indië, door het Dactyloscopisch Bureau der D.P.V. en A.V.R.O.S te Medan tot onze beschikking gesteld.

HOOFDSTUK II.

Geschiedenis van het onderzoek der vingerafdrukken.

Zooals ik reeds in de inleiding opmerkte, dateert het anthropologisch onderzoek der tastfiguren, d.w.z. het zoeken naar verschillen en eigenaardigheden, die in verband staan met de verschillende bevolkingsgroepen en menschenrassen, eerst van omstreeks 1890. Daarvóór heeft men de vingerfiguren in verschillende andere richtingen onderzocht.

Tracht men na te gaan, wanneer de merkwaardige figuren het eerst de aandacht hebben getrokken, dan dient men terug te gaan tot de oudste geschiedenis, waarbij men tevens het onderzoek niet dient te beperken tot Europa, maar hierin ook andere werelddeelen moet betrekken.

Terwijl de vingertoppen toch deelen van het lichaam zijn, die zich, ook in onzen tijd, in een bijzondere belangstelling en verzorging mogen verheugen, is het mij opgevallen, aan hoe weinig menschen het bekend is, dat ze op ieder van hun vingers een samenstel van zeer duidelijke lijnen bezitten, die gewoonlijk tot een sierlijke figuur zijn gerangschikt. Het is dus zeker interessant te weten, in hoeverre bij oude volkeren deze papillairfiguren de aandacht hebben getrokken. Hiertoe dienen wij na te gaan of we soms op oude of zelfs praehistorische teekeningen afbeeldingen van vingerfiguren terugvinden, waaruit men zou kunnen besluiten, dat de tastfiguren in die tijden reeds opgemerkt waren. Ook bestaat de mogelijkheid, in oude geschriften na te gaan, of de tastfiguren de aandacht reeds hadden getrokken of eventueel zelfs practisch werden toegepast. Aan deze onderzoekingen is tot nu toe nog niet veel gedaan.

De bekende criminalist R. HEINDL heeft in de jaren 1909 en 1913 een onderzoek ingesteld, waarvoor hij o.a. een langdurige

reis heeft ondernomen. In zijn boek „System und Praxis der Daktyloskopie”, een der groote werken over criminalistische dactyloscopie, heeft hij de resultaten van zijn onderzoek meegedeeld. Enkele merkwaardige gegevens uit zijn werk wil ik hier kort vermelden.

In de eerste plaats zijn in Amerika in 1881 door CREED een aantal petroglyphen (steenteekeningen) gevonden in het gebied der z.g. Micmac-Indianen, zuidelijk van Labrador. Ze zijn beschreven in het boek „Picture Writing of the American Indians”, door GARRICK MALLERY. Onder deze steenteekeningen kwamen er twee voor met afbeeldingen van een menselijke hand, waarop papillairlijnen waren aangegeven. Op één der teekeningen, waarvan helaas, ondanks dat sommige onderzoekers haar beschouwen als van praehistorische tijden, de ouderdom niet precies is vastgesteld, komen op de vingertoppen lijnen voor, duidelijk overeenkomend met enkele figuren, die tegenwoordig nog als standaardvormen gebruikt worden bij de classificatie der vingerafdrukken. Een afbeelding van deze tekening vindt men in het boek van HEINDL. Hij zelf is van meening, dat de tekening lang zoo oud niet is, als sommigen meenen. De tweede tekening is ongetwijfeld van veel recenter datum, n.l. hoogstwaarschijnlijk van nà 1750, en vertoont op twee vingers een aanduiding van papillairlijnen.

Een zeer belangrijke rol schijnen de tastfiguren reeds sedert eeuwen gespeeld te hebben in China en Japan. In vroeger tijden werd zeer veel gebruik gemaakt van stempels, om overeenkomsten, contracten, enz. te onderteekenen. Later, en wel in de z.g. Tang-periode (618—906 n. Chr.), toen de stempels veelvuldig werden vervalscht, is men er toe gekomen, op schriftelijke overeenkomsten een afdruk van één of meer vingers der onderteeke-naars te zetten. De oudste oorkonden, die hierop wijzen, zijn in 1900—1901 in Chineesch Turkestan bij Khotom gevonden. Het zijn een tweetal schuldbekentenissen aan een monnik van de Hu-Kuo tempel (de papierrollen werden in de ruïne van dezen tempel gevonden) uit het „3de jaar Chien-Chung” (= 782 n. Chr.),

die beide eindigen met de verklaring: „De twee contractanten vonden het goed en eerlijk en hebben den afdruk van hun vingers als onderteekening bijgevoegd.”

Verschillende geschriften wijzen er op, dat in later tijd het gebruik der vingerafdrukken („hua chi”) voor vele doeleinden (handels-, echtscheidingsovereenkomsten, waarzeggen, identificatie, enz.) zeer algemeen is geworden, zoowel in China als in Japan. HEINDL geeft hierover in zijn boek zeer interessante gegevens. Aangezien ze echter niet in direct verband staan met het anthropologisch onderzoek der tastfiguren, kan ik volstaan met verder naar zijn werk te verwijzen. In ieder geval staat vast, dat de practische toepassing der dactyloscopie, die in onzen tijd een zoo hooge vlucht heeft genomen, geenszins een voortbrengsel is van onze westersche wetenschappelijke onderzoekingen, maar dat de oude Chineesche beschaving ons, zooals op zoo menig gebied, reeds vele eeuwen vóór is geweest.

Misschien zijn de vingerafdrukken reeds practisch toegepast bij de Babyloniërs en de Assyriërs. Op verschillende z.g. tafeltjes, die men in de ruïnen van Ninive gevonden heeft, en die zich thans in het „British Museum” te Londen bevinden, komt, volgens de opgave van HEINDL, in plaats van een zegel (zooals toentertijd gewoonte was), een z.g. „supur” voor, hetgeen door Assyriologen vertaald wordt door „nagelafdruk”. Aangezien echter een nagelafdruk niets specifiëks heeft, lijkt het HEINDL niet onmogelijk, dat de bedoeling eerder was, tegelijkertijd een afdruk van de huidlijsten van den vingertop te verkrijgen, om zoodoende het zegel als echtheidscertificaat te vervangen. Het is echter nooit gelukt, om zulke afdrukken naast den nagelafdruk te vinden, waarbij men in aanmerking moet nemen, dat de afdrukken der papillairlijsten veel minder weerstand zullen hebben geboden aan den „tand des tijds.” Ook dient men niet te vergeten, dat de mogelijkheid groot is, dat men bij deze volkeren, evenals bij Chineezen en Japanners, het maken van een vinger- of nagelafdruk moet beschouwen als een handeling ter bekrachtiging van een overeenkomst en dat het nog geenszins zeker is,

dat men toen reeds op de hoogte was van het feit, dat een vingerafdruk den vervaardiger volkomen typeert en dus tot zijn identificatie gebruikt kan worden.

Buiten het onderzoek, of de vingerafdrukken bekend waren, of voor practische doeleinden werden toegepast, ¹⁾ is het echter ook van belang, na te gaan, of men soms vingerafdrukken terug vindt op oude voorwerpen, die door den vervaardiger of dengeen die het voorwerp gehanteerd heeft, onbewust daarop zijn aangebracht. Zoo zou men zelfs de vingerafdrukken van praehistorische individuen kunnen terugvinden en bestudeeren. Men is hier reeds een enkele maal in geslaagd. FAULDS is tot zijn studie en practische toepassing der tastfiguren (zie blz. 11) gekomen door het vinden van enkele vingerafdrukken op Japansch praehistorisch aardewerk. De vingerafdrukken waren echter te vaag, om hun fijneren vorm te kunnen herkennen. TURNER heeft in 1900 bericht, vingerafdrukken van een Romeinsch beeldhouwer te hebben gevonden op het voetstuk van een zuil, waarschijnlijk dateerende uit de 3de eeuw vóór Christus. ²⁾ MALES en GRBIC hebben kortgeleden een mededeeling gedaan over enkele vingerafdrukken, door hen op een vaas uit het neolithicum waargenomen.

Veel resultaten voor de anthropologie hebben deze onderzoekingen, waarbij tot nu toe slechts kon worden beschikt over het materiaal van enkele toevallige vondsten, nog niet opgeleverd. Een stelselmatig onderzoek blijft ook hier nog gewenscht.

Het wetenschappelijk onderzoek der tastfiguren, dat de laatste jaren zoo velen heeft bezig gehouden, dateert eerst van het

¹⁾ Dengene, die meer wenscht te vernemen over de toepassing der vingerafdrukken in vroeger tijden, kan ik verwijzen naar het boek van R. HEINDL, „System und Praxis der Daktyloskopie, 1927, 3de dr.

²⁾ GILLMANN (Americ. Journ. of phys. anthropol. Vol. 18 No. 3, 1934, blz. 368) heeft er onlangs op gewezen, dat het ook mogelijk is, van gemummificeerde extremiteiten na een bepaalde behandeling nog vingerafdrukken te nemen.

begin der 19e eeuw. Vóórdien hadden de huidlijnen wel reeds de aandacht van enkele schrijvers getrokken. In 1686 heeft MALFIGHI op de tastfiguren van den mensch gewezen en de aandacht gevestigd op den verschillenden vorm der figuren, dien men op de toppen der vingers kan aantreffen. In sommige oude anatomische atlassen vindt men reeds afbeeldingen van de vingerfiguren opgenomen, b.v. in den door GERARD DE LAIRESSE geteekenden atlas van den Leidschen hoogleeraar GOVARD BIDLOO. In een te Utrecht in 1728 verschenen Nederlandsche uitgave (de atlas was in het Latijn reeds in 1685 verschenen) komt een tekening voor van den top van een duim (zie fig. 1) met de volgende beschrijving:

„Uitbeelding, verbeeldende den Duim, mede door behulp van een vergrootglas uitgeschilderd: alwaar uit het punt A twee liniën B in het ronde getrokken werden, welke daar na uit de zijden C van driekante en andere verscheidenlijk gestrekte liniën D omvangen werden.” Ook in de Latijnsche uitgave komt deze plaat voor. De opmerking van HEINDL (l.c. blz. 4), dat de merkwaardige figuren aan het anatomenoog van BIDLOO ontsnapt zouden zijn, is daarom stellig onjuist.

In 1747 schreef HINTZE over de „sulci spirales varii”, terwijl ook ALBINUS in zijn werken (1764) de papillairlijnen beschreef. In 1812 verscheen een geschrift van PROCHASKA, maar het duurde nog tot 1823, alvorens een degelijke studie over de huidlijsten verscheen; ze kwam van de hand van PURKINJE. Volgens de opgaven van SCHLAGINHAUFEN (1905), die de geschie-



Fig. 1.

Uit: G. Bidloo, „Ontleding des Menschelijken Lichaams”, 1728.

denis van het onderzoek nauwkeurig heeft nagegaan, en aan wien ik daarover een en ander ontleen, heeft PURKINJE reeds de figuren op de vingertoppen naar hun vorm onderscheiden in negen groepen. Deze negen groepen waren: flexura transversa, stria centralis longitudinalis, stria obliqua, sinus obliquus, amygdalus, spirula, ellipsis, circulus en vortex duplicatus. Zooals wij later zullen zien, worden verschillende van deze groepen nog thans bij de indeeling der figuren gebruikt.

Behalve bij den mensch heeft PURKINJE ook reeds de tastfiguren van de handen bij verschillende apen onderzocht, terwijl hij tevens de aandacht vestigde op het voorkomen van huidlijsten op de grijpstaarten van sommige Zuid-Amerikaansche apen (b.v. *ateles coaitae*).

In 1844 heeft HUSCHKE de onderzoekingen uitgebreid tot de geheele handpalm. Hij heeft gewezen op het voorkomen van tastfiguren op de plaatsen der metacarpo-phalangeaalgewrichten en tevens op het feit, dat op deze plaatsen de tastfiguren bij den mensch, in tegenstelling tot bij de apen, een sterk vereenvoudigd karakter vertoonen. Het laatste schreef HUSCHKE toe aan de grootere afzonderlijke beweeglijkheid der menschelijke vingers. Noch MALPIGHI, noch PURKINJE of HUSCHKE vermelden het voorkomen van *cristae cutaneae* op de voetzolen.

Langzamerhand breidde het onderzoek der huidlijsten zich uit. Aanvankelijk werd voortgegaan op den weg van het vergelijkend-anatomisch onderzoek. In 1867 en '68 verscheen de uitgebreide studie van ALIX, die van verschillende diersoorten, voornamelijk anthropoiden, apen en halfapen, de huidlijsten, ook van de voetsool, nauwkeurig heeft beschreven. ALIX was de eerste, die reeds trachtte, ook rasverschillen in de tastfiguren te vinden.

In 1874 schreef MORSELLI over de huidlijsten van *cercopithecus mona*.

Een geheel nieuwe richting in het onderzoek werd in 1880 aangegeven door FAULDS en HERSHEL, die beiden, ongeveer tegelijkertijd en onafhankelijk van elkaar, wezen op de belangrijke

beteekenis der huidlijsten voor de gerechtelijke anthropologie. Zij hebben n.l. aangetoond, dat de vingerafdrukken gebruikt kunnen worden voor het identificeeren van een persoon.¹⁾ Van beide schrijvers is een kort stuk verschenen in het tijdschrift „Nature” (Bd. 22 en 23, 1880); de publicatie van FAULDS verscheen één maand vroeger dan die van HERSCHEL. FAULDS geeft tevens verschillende mogelijkheden van het verdere onderzoek aan, zooals het vergelijken der vingerafdrukken met die van lagere apen en het onderzoek der erfelijkheid. Het laatste zou er misschien toe kunnen leiden, om in een bepaald geval de afkomst van een persoon vast te stellen. Ook wees FAULDS op de mogelijkheid van een practische toepassing bij het opsporen van misdadigers op grond van achtergelaten vingersporen. FAULDS heeft zelf aan al deze onderzoekingen niet veel kunnen doen; zijn verdienste is geweest, verschillende richtingen van onderzoek te hebben aangegeven.

HERSCHEL is de eerste Europeaan geweest, die de vingerafdrukken in de praktijk heeft toegepast. Reeds in 1858 schijnt

¹⁾ Verleden jaar heeft RECHE („Volk und Rasse”, Bd. 8, 1933) de eer van de ontdekking der practische dactyloscopie in Europa opgeëischt voor een Duitscher, n.l. den dierenarts W. EBER, later hoogleeraar te Berlijn. Deze heeft in Mei 1888 aan het Pruisische ministerie van binnenlandsche zaken een brief gezonden, waarin hij wijst op de mogelijkheid, om, door het onderzoek van op de plaats van een misdaad achtergelaten vingerafdrukken, de identiteit van den dader vast te stellen. Het schrijven ging vergezeld van een kastje met hulpmiddelen, noodig voor de vervaardiging van handafdrukken. Het antwoord van het ministerie was afwijzend. De brief van EBER is verloren gegaan, maar volgens HEINDL is uit de officieele stukken van het ministerie gebleken, dat hij vóór 26 Mei 1888 moet zijn verzonden. GALTON heeft zijn eerste mededeeling gedaan in een voordracht op 25 Mei 1888. EBER is dus onafhankelijk van GALTON tot de idee gekomen. De eer van de ontdekking komt echter stellig toe aan HERSCHEL en FAULDS, beiden eveneens Europeanen, die, hoewel ze niet in Europa werkten, hun mededeelingen reeds in 1880 hebben gedaan in het Europeesche tijdschrift „Nature”. De mogelijkheid is dus ook geenszins uitgesloten, dat EBER hun publicaties heeft gelezen.

hij met het nemen van vingerafdrukken te zijn begonnen, en wel in het district Hooghly (Hoofdstad Calcutta) in Britsch-Indië.

Aanvankelijk gebruikte hij de vingerafdrukken, om bij de uitbetaling van pensioengelden de belanghebbenden zich te laten identificeeren. Later paste hij de dactyloscopie ook toe bij gevangenen.

Zijn pogingen, om ook elders belangstelling voor de methode te wekken, mislukten echter. Twintig jaar lang heeft hij vingerafdrukken verzameld, waarna hij tenslotte zijn materiaal heeft afgestaan aan GALTON.

HERSCHEL heeft reeds als zijn indruk vermeld, dat er verschillen bestonden tusschen de vingerafdrukken van Europeanen en die van Hindoe's, hoewel het niet mogelijk was, om in een bepaald geval te zeggen, of de vingerafdruk van een Hindoe of Europeaan, van een man of een vrouw afkomstig was.

Terwijl FAULDS en HERSCHEL de grondleggers werden voor de practische toepassing der vingerafdrukken, die eerst algemeen verbreid zou worden door het werk van GALTON, hielden in Europa reeds vele schrijvers zich met het verdere onderzoek der tastfiguren bezig. Enkele van de belangrijkste wil ik hier noemen.

In 1883 en 1885 verschenen de beide publicaties van KOLLMANN over de huidlijsten van hand en voet, zoowel bij den mensch als bij verschillende aapsoorten. Zijn belangrijk onderzoek was hoofdzakelijk vergelijkend-morphologisch en microscopisch-anatomisch. In 1887 en '88 schreef KLAATSCH over de huidlijsten, waarbij hij er op wees, dat ook sommige buideldieren de lijsten vertoonen. Onderzoekingen over de microscopische structuur werden verricht door BLASCHKO, KRAUSE en LOEWY. In de volgende hoofdstukken zullen deze onderzoekingen nog nader ter sprake komen.

Nadat in 1886 de eerste, korte publicaties van GALTON, waarin hij aan het werk van FAULDS en HERSCHEL herinnert, verschenen waren, kwamen er in de volgende jaren verschillende mededeelingen van zijn hand. In een tweetal grootere werken („Finger prints" 1892 en „Finger prints directories" 1895) heeft hij zijn

opvattingen en resultaten samengevat. Deze publicaties worden terecht nog steeds beschouwd als de fundamenteele werken, zoowel voor de criminalistische als voor de anthropologische dactyloscopie. Enkele van de belangrijkste resultaten van het werk van GALTON wil ik hier noemen.

In de eerste plaats wees hij op het feit, dat de vingerafdrukken, zooal niet wat den grondvorm betreft, dan toch in kleinigheden (z.g. minutiae) bij alle door hem onderzochte personen verschillend waren. Aan de hand van het door HERSCHEL verzamelde materiaal, waarin afdrukken aanwezig waren, die met tuschenruimten van enkele tientallen jaren van denzelfden persoon waren genomen, kon hij aantoonen, dat de tastfiguren tijdens het leven niet veranderen. Op deze waarnemingen is de geheele praktische dactyloscopie, die als oogmerk heeft het identificeeren van personen op grond van hun vingerafdrukken, gebaseerd. GALTON heeft bovendien een indeeling van de tastfiguren gegeven, die tot nu toe de basis gebleven is voor het onderzoek der vingerafdrukken, zoowel wat betreft de praktische als de anthropologische dactyloscopie.

Een uitstekend overzicht van het werk van GALTON is te vinden in de publicatie van SCHLAGINHAUFEN (Morph. Jhrb. Bd. 33, 1905), terwijl ook HEINDL (l.c.) over de beteekenis van GALTON voor de criminalistiek een belangwekkende uiteenzetting geeft. Ik kan dus verder naar deze schrijvers verwijzen.

Het werk van GALTON heeft een kolossalen invloed uitgeoefend. In de eerste plaats ging men ertoe over, nauwkeurig de mogelijkheid der toepassing van de vingerafdrukken in de practijk te bestudeeren, waarvan het gevolg was, dat, eerst in Engeland, later gaandeweg in andere landen, de waarde van deze identificatiemethode werd erkend. Bij de toepassing der vingerafdrukken als middel tot opsporing van misdadigers maakt men gebruik van het feit, dat op de plaats van den misdaad door de vochtige hand van den bedrijver vingerafdrukken kunnen zijn achtergebleven. Verschillende methoden zijn in de laatste jaren aangegeven, om deze z.g. „latente” afdrukken duidelijk zicht-

baar te maken. Men kan dan den afdruk vergelijken met de vingerafdrukken van een verdachte. Tegenwoordig zijn op de meeste groote recherche-bureaux tevens archieven van vingerafdrukken aanwezig, waarin men kan zoeken naar dengene, die met den gevonden afdruk identiek is. In een dergelijk dactyloscopisch archief worden de vingerafdrukken geregistreerd, volgens bepaalde kenmerken ingedeeld, teneinde het zoeken te vergemakkelijken. Het eerste archief in Nederland werd in 1907 in Den Haag aangelegd.

Ook het wetenschappelijk morfologisch en anthropologisch onderzoek werd onder invloed van GALTON allerwege ter hand genomen. In Frankrijk verscheen een serie publicaties van FÉRÉ, die onderzoekingen deed over het verband der vingerafdrukken met psychische eigenschappen, over symmetrie en asymmetrie der vingers en over de vingerafdrukken van verschillende soorten apen. Over het algemeen moet echter omtrent het werk van FÉRÉ opgemerkt worden, dat hij te kleine aantallen onderzocht, om betrouwbare resultaten te krijgen.

Behalve FÉRÉ kunnen uit Frankrijk nog genoemd worden FRÉCON en FORGEOT. Merkwaardig is, dat na 1900 in Frankrijk de anthropologische studie der vingerafdrukken vrijwel niet meer is beoefend.

In Amerika is door WILDER het onderzoek der geheele handpalm weer opgevat (1897). Een groot aantal publicaties is van hem, van zijn medewerkers (o.a. INEZ L. WHIPPLE, 1904) en van anderen (CUMMINS, MIDLO, NEWMAN enz.), tot in den laatsten tijd verschenen. CUMMINS heeft kort geleden ook onderzoekingen gedaan over de vingerafdrukken van anthropologisch belangrijke rassen, als Joden (1927), Negers (1930), Indianen (1930 en 1932) en Eskimo's (1931). Helaas heeft ook hij zich in den regel tevreden gesteld met betrekkelijk geringe aantallen. Onderzoekingen over de huidlijsten bij tweelingen zijn in Amerika o.a. gedaan door NEWMAN (1930).

Verschillende belangrijke bijdragen tot het anthropologisch onderzoek zijn gekomen van onderzoekers in Zwitserland

(SCHLAGINHAUFEN), Engeland (COLLINS), Italië (D'ABUNDO, GASTI, FALCO, e.a.), Duitschland (POLL en zijn medewerkers, GRÜNEBERG, e.a.), Japan (KUBO, HASEBE), enz. In Nederland zijn enkele publicaties van KLEIWEG DE ZWAAN verschenen. Het spreekt vanzelf, dat deze opsomming geenszins volledig is. In de volgende hoofdstukken echter zullen de verschillende richtingen van onderzoek, vooral uit den laatsten tijd, nog uitvoerig behandeld worden.

Groote invloed op de anthropologische dactyloscopie is in de laatste 10 jaar uitgegaan van het belangrijke werk der Noorsche onderzoekster KRISTINE BONNEVIE. In verschillende richtingen heeft zij het onderzoek in nieuwe banen geleid. Niet alleen, dat ze een zeer groot materiaal heeft bewerkt (n.l. de vingerafdrukken van meer dan 24.000 personen), maar ze heeft tevens de embryologische ontwikkeling der huidlijsten opnieuw grondig bestudeerd en is hierna gekomen tot zeer belangrijke conclusies omtrent de erfelijkheid der tastfiguren en over de bruikbaarheid dezer erfelijke eigenschappen voor een praktische toepassing als middel tot vaststellen van de afkomst van een persoon. Ook deze onderzoekingen zullen uit den aard der zaak in de volgende hoofdstukken nog meerdere malen ter sprake komen.

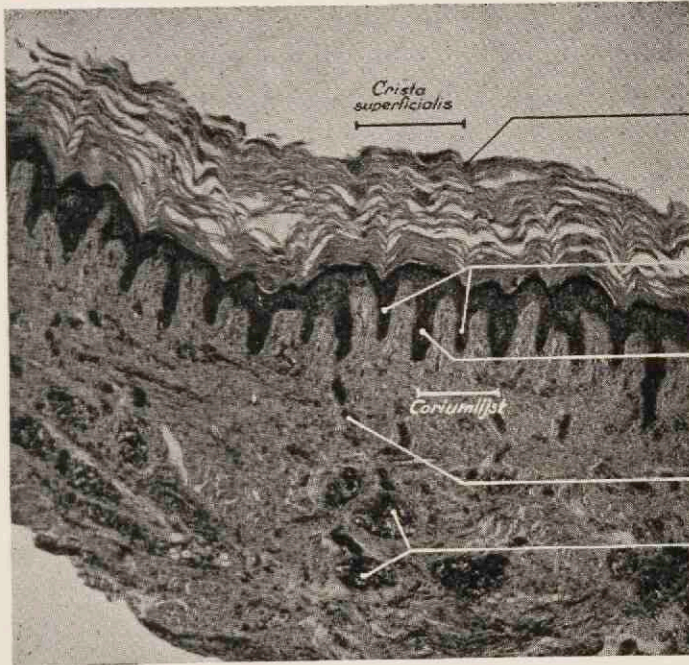
HOOFDSTUK III

Anatomie der huidlijsten.

Talrijk zijn de onderzoekingen, die gedaan zijn ter bestudeering der anatomie van de huid op de plaatsen, waar huidlijsten voorkomen.

SCHLAGINHAUFEN (1905) vermeldt van de schrijvers, die reeds in de vorige eeuw hun aandacht aan dit onderwerp wijdden, de namen ARNOLD (1839), HUSCHKE (1844), ENGEL (1856), KOLLMANN (1883), BLASCHKO (1887), VON BRUNN (1897). Deze onderzoekingen zijn nog door velen uitgebreid (LOEWY 1891, HEIDENHAIN 1906, KIDD 1907, HECHT 1924, e.a.). Gaat men na, wat hun resultaten zijn, dan blijkt, dat de huidlijsten, speciaal in hun verhouding tot het corium, een zeer bijzonderen anatomischen bouw bezitten. Kort samengevat kan ik hierover het volgende meedeelen.

Bij den volwassen mensch is een crista cutanea op haar grootste hoogte ongeveer 0,2 mm breed (volgens VON BRUNN), Op de crista bevinden zich op afstanden van 0,3—0,4 mm de uitmondningen der zweetkliertjes. Het spreekt vanzelf, dat deze getallen sterk variëeren, al naar de grootte van de hand en naar de samengesteldheid van de figuren. Er bestaat geen twijfel, of de lijsten zijn bij verschillende menschen verschillend van breedte, hetgeen gemakkelijk te zien is bij het vergelijken van afdrukken der vingers (waarbij men natuurlijk steeds in aanmerking moet nemen, dat de vingerafdrukken met ongelijke kracht kunnen zijn vervaardigd). Wel schijnt het, dat een bepaalde persoon getypeerd wordt door de breedte van zijn cristae cutanae. Iemand, bij wien men op één vinger smalle, fijne lijsten aantreft, vertoont gewoonlijk ook op de overige vingers deze eigenschappen. Hieruit volgt, dat men op een bepaalde



sulcus cutaneus.

cristae limitantes.

crista intermedia.

uitvoerbuis.

zweetkliertjes.

Fig. 2.
Doorsnede, loodrecht op de lengterichting der huidlijsten, door de vingerhuid van een neonatus.

oppervlakte van de vingerhuid steeds een zelfde aantal huidlijsten aantreft, onafhankelijk van de figuren, die op de vingers voorkomen.

Volgens HECHT is de breedte van crista en sulcus te zamen:

bij pasgeborenen: 0,18 mm,

bij kinderen van 10 jaar: 0,30—0,35 mm,

bij volwassenen: 0,40—0,50 mm.

Hij heeft trachten aan te toonen, dat er een zeker verband bestaat tusschen de breedte van de huidlijsten en de zithoogte van een individu. Zijn cijfers, aan een gering aantal personen bepaald, zijn echter nog te zeer uiteenlopend, om in dit opzicht een conclusie te rechtvaardigen. Ook zijn methode van berekenen van een index, door de breedte van sulcus + crista, vermenigvuldigd met 10.000, te deelen door de zithoogte, kan den toets der kritiek niet doorstaan.

Merkwaardig is de microscopische structuur van de huid op de plaatsen, waar huidlijsten worden aangetroffen (zie fig. 2). Maakt men een doorsnede door de huid loodrecht op de lengterichting der huidlijsten, dan blijkt, dat onder de plaats, waar het stratum corneum de *huidlijst* vertoont, het stratum Malpighi eveneens een uitstulping bezit naar de zijde van het corium. Het stratum corneum bezit hier geen uitstulping naar de diepte. Op deze plaats is de geheele epidermis dus sterk verdikt. Bezieet men een serie doorsneden, dan blijkt deze uitstulping niet een papilvormige te zijn, doch een volledige lijst, die dus overal onder de oppervlakkige lijst van het stratum corneum meeloopt, zij het ook, dat de instulping niet overal even diep in het corium dringt. In deze lijst verloopden op regelmatige afstanden de uitvoergangen der zweetkliertjes. De geheele verdikking van stratum corneum en stratum Malpighi heeft BLASCHKO een „Drüsenleiste" genoemd. HEIDENHAIN heeft later de naar buiten uitspringende lijst van het stratum corneum *crista superficialis*, de naar binnen instulpende lijst van het stratum Malpighi *crista intermedia* genoemd.

Op de plaats van de uitwendige *huidgroeve* ziet men op door-

sneede zoowel een instulping van het stratum corneum in het stratum Malpighi, als van dit laatste in het corium. BLASCHKO heeft hiervan dan ook als een plooi („Falte”) van de opperhuid gesproken. De instulping van het stratum Malpighi in het corium blijkt eveneens een lengtelijst te zijn, die onder den geheelen sulcus cutaneus doorloopt. HEIDENHAIN heeft er den naam *crista limitans* voor ingevoerd. Het gedeelte van het corium, dat ligt tusschen twee cristae intermediae, is door hem *coriumlijst* genoemd. Hierin veroorzaakt de *crista limitans* dus een instulping, den z.g. *sulcus interpapillaris*. De coriumlijsten worden begrensd door de instulpingen der cristae intermediae, de z.g. *sulci intercrustales*. De sulcus interpapillaris is in den regel dieper dan de sulcus intercrustalis, doordat de *crista intermedia* dieper in het corium dringt dan de *crista limitans*.

Uitgaande van de *crista intermedia* ziet men bij den mensch nu ook nog een aantal dwarslijsten, de z.g. *cristae transversae*. Deze gaan in den regel minder diep; ze verbinden de *crista intermedia* met de *limitantes*. In doorsneden, loodrecht op de lengterichting der cristae superficiales, treft men deze cristae transversae natuurlijk slechts nu en dan. Een goeden indruk van het oppervlakte-relief van het corium kan men, zooals begrijpelijk is, het beste verkrijgen door de geheele epidermis van het corium af te lichten (b.v. met verdund azijnzuur).

In het algemeen treft men bij de *primaten* eveneens de bovenbeschreven microscopische structuur der huidlijstgebieden aan. Alleen gaat in den regel de *crista intermedia* veel dieper in het corium dan de overige lijsten, terwijl de onderlinge dikte-verhouding der huidlagen bij de verschillende soorten sterk wisselt. Details hiervan zijn door verschillende schrijvers aangegeven (SCHLAGINHAUFEN, HEIDENHAIN, KIDD).

HOOFDSTUK IV.

Beschrijving en indeeling van de bij den mensch en verschillende dieren voorkomende vormen der tastfiguren.

Op blz. 10 is reeds gezegd, dat PURKINJE een indeeling van de tastfiguren op de eindphalangen naar hun vorm gegeven heeft. Deze indeeling, waarin een negental groepen werden onderscheiden, is aanvankelijk niet voor anthropologische onderzoeken gebruikt. Eerst in 1892 heeft GALTON de figuren nauwkeurig bestudeerd en een eenvoudig schema gegeven, ten einde ze in groepen te kunnen verdeelen. Tevens heeft GALTON toen den stoot gegeven tot anthropologisch vergelijken, door tegelijkertijd een onderzoek in te stellen naar het voorkomen der verschillende groepen bij een 500-tal Engelschen. De indeeling van GALTON, die ook nu nog ten grondslag ligt aan de meeste indeelingen, (hoewel ze volgens velen voor anthropologisch onderzoek te schematisch is), berust op het onderscheiden van drie hoofdvormen, n.l. a. *spiraal- of cirkelvormige* figuren (z.g. *vortices*, spiralen of wervels); b. *lusvormige* figuren (z.g. *sinus*, lissen of lussen) en c. *boogvormige* figuren (z.g. *arcus*, bogen). Van deze drie grondvormen is een afbeelding gegeven in fig. 6, a, b en c.

Om de tastfiguur heen loopen bij den mensch steeds nog een aantal lijsten, in een golvende lijn dwars over de volaire zijde van den eindphalanx. De drie vormen hebben ieder een bepaald kenmerk, gelegen in het aantal z.g. *triradiën* van de tastfiguur. Onder een *triradius*, delta of driesprong verstaat men de plaats, waar de eerste lijnen, die niet meer in de figuur zelf overgaan, naar de zijden van den vinger afbuigen. Uit de afbeeldingen is gemakkelijk te zien, dat de bovengenoemde drie groepen ook

onderscheiden kunnen worden door het verschillend aantal triradiën, dat iedere vorm bezit: de vortices vertoonen aan beide zijden een triradius, de sinus slechts aan één kant, terwijl bij den arcus geen triradiën worden aangetroffen.

GALTON heeft er direct op gewezen, dat deze indeeling een schematische was en dat lang niet iedere tastfiguur den vorm van een zuiveren vortex, sinus of arcus vertoonde. Hiervan geeft hij in zijn boek een groot aantal voorbeelden. Toch is zijn indeeling de basis gebleven voor alle verdere onderzoekingen op anthropologisch gebied. Tevens is ze de grondslag geworden voor de meeste indeelingen, die in de practische dactyloscopie gebruikt worden voor de registratie van vingerafdrukken in archieven, zooals ze tegenwoordig aan de recherchebureaux der meeste groote steden verbonden zijn.

Na GALTON hebben verschillende schrijvers de indeeling der papillairfiguren aanzienlijk uitgebreid. Vooral de Franschman FÉRÉ, die zijn onderzoekingen in verschillende richtingen heeft uitgestrekt, heeft een groot aantal voorbeelden verzameld en deze volgens een, tamelijk ingewikkeld, systeem ingedeeld. Het is later wel gebleken, dat een dergelijke indeeling, die met de finesses van de figuren rekening houdt, op grond van de oneindige variatiemogelijkheden van dergelijke figuren, onbruikbaar is voor anthropologisch vergelijken.

Toch is, ook naar mijn meening, die ik hieronder nader zal toelichten, de indeeling van GALTON te schematisch. Wil men anthropologisch een zuiver resultaat bereiken, dan dient men meer figuren te onderscheiden, aangezien GALTON, en ook velen na hem, stellig in hun statistieken vormen onder één rubriek hebben samengenomen, die niet bij elkaar hooren.

Het bovenstaande geldt uitsluitend voor de papillairfiguren op de eindphalangen van de vingers (figuren van de 1ste orde volgens KOLLMANN). De figuren van de 2de en 3de orde, alsmede de huidlijsten op de voetzolen, die ook bij vele schrijvers (vooral SCHLAGINHAUFEN, WILDER, WHIPPLE, e.a.) onderwerp van studie zijn geweest, zal ik verder, teneinde mijn onderwerp te beperken,

slechts terloops bespreken, hoewel ze zeer belangrijke anthropologische gegevens hebben opgeleverd.

Voor het anthropologisch onderzoek heeft men bij verschillende volkeren de tastfiguren op de eindphalangen onderzocht en ingedeeld volgens de groepeerings van GALTON, waaraan men echter vrij algemeen een onderscheiding van den sinus-vorm in twee groepen heeft toegevoegd. De sinus n.l. kan zich op twee manieren voordoen, al naar het feit, of de lijnen, die de lus vormen, van den ulnaren kant (*sinus ulnaris*) of van de radiale zijde van den vinger (*sinus radialis*) komen. In het eerste geval ligt de triradius aan de radiale, in het tweede geval aan de ulnaire zijde van de lus (zie fig. 6, b en d). Deze onderscheiding was ook door GALTON reeds opgemerkt, maar hij had ze niet in zijn statistiek toegepast.

Een overzicht van de resultaten van het anthropologisch onderzoek zal in een volgend hoofdstuk gegeven worden.

Bij het bestudeeren der vingerafdrukken van Nederlanders heb ik de indeeling van GALTON als basis gebruikt, teneinde mijn materiaal met dat van andere schrijvers te kunnen vergelijken. Op grond van het feit echter, dat ik het materiaal voor speciale doeleinden van mijn onderzoek wilde gebruiken (zie hoofdstuk V, blz. 60 e.v.), heb ik de 4 hoofdgroepen naar bijzondere kenmerken weer onderverdeeld, waardoor ik tenslotte gekomen ben tot een voor anthropologisch onderzoek mijns inziens geschikte indeeling in 14 groepen. Door samennemen van verschillende van deze groepen kom ik heel gemakkelijk weer tot de indeeling volgens GALTON.

Voor een goed begrip van de wijze, waarop ik tot deze indeeling ben gekomen, is noodig, eerst een en ander uiteen te zetten omtrent de problemen, die bij het anthropologisch onderzoek zijn gerezen, speciaal naar aanleiding van het voorkomen van tastfiguren bij vele dieren.

Het zou mij veel te ver voeren, indien ik een eenigszins volledig overzicht zou geven van de tastfiguren, zooals ze bij de meest uiteenlopende diersoorten worden aangetroffen. Bovendien

is het overbodig, omdat verschillende geschriften bestaan, die hierover uitgebreide gegevens bevatten. In het bijzonder kan ik hiervoor verwijzen naar de publicaties van ALIX, KOLLMANN, KLAATSCH, SCHLAGINHAUFEN, WHIPPLE, WILDER, en enkele

anderen. Ik wil hier alleen enkele algemeene verschijnselen vermelden, die men bij het vergelijkend-anatomisch onderzoek van de zoogdieren heeft waargenomen en die van belang zijn voor de vergelijking van deze figuren met die van den mensch.

Uit deze onderzoekingen, die in hoofdzaak plaats hebben gevonden aan het eind van de vorige en het begin van deze eeuw, is gebleken, dat vrij algemeen bij zoogdieren op de palm van voorste en achterste extremiteiten een aantal verhevenheden voorkomt, welke in den regel gerangschikt zijn in drie groepen.

Een voorbeeld hiervan ziet men in fig. 3, ontleend aan het werk van INEZ L. WHIPPLE, die de ventrale zijde voorstelt van den achtervoet van een veldmuis (*microtus*). Men ziet een tweetal proximale kussens (thenar en hypothenar), vier z.g. interdigitale en vijf apicale op de eindphalangen. De ligging van deze huidkussens komt dus volkomen overeen met de ligging der tastfiguren bij den mensch, door KOLLMANN onderscheiden in figuren van de 3de, 2de en



Fig. 3.
Microtus (naar
I. L. WHIPPLE, 1904).

1ste orde. Men verdeelt dan ook deze „tastballen” op dezelfde wijze in die van de 3de, 2de en 1ste orde. Het spreekt wel vanzelf, dat men tusschen beide huidvormingen verband heeft gezocht. De door WHIPPLE bij *microtus* beschreven verdeling van

de huidkussens, waarop nog geen fijnere huidlijsten voorkomen, vindt men bij verschillende dieren, die hun voetzolen uitsluitend als steunvlak bij het loopen gebruiken.

Bekijkt men nu de voetzool van een dier, dat ongeveer denzelfden vorm van den voet vertoont, maar dat zijn extremititeit niet alleen als steun-, doch tevens als grijporgaan gebruikt, dan ziet men dezelfde verdeling der huidkussens, doch deze zijn nog bovendien bezet door een aantal huidlijsten, die in den regel, wat de proximale en interdigitale deelen betreft, concentrisch gerangschikt zijn, op de eindphalangen longitudinaal verlopen. I. L. WHIPPLE geeft in haar werk een afbeelding van een poot van *Didelphys marsupialis* (buidelrat), waarop deze huidlijsten zeer duidelijk te herkennen zijn. Ik heb deze teekening hier overgenomen (fig. 4). *Didelphys marsupialis* is een in Zuid-Amerika voorkomend buideldier, dat aan alle extremiteiten 5 teenen bezit en dat bovendien aan de achterste extremititeit beschikt over een opponeerbaren 1sten teen, waardoor de poot dus op een grijporgaan begint te lijken. Niet alle dieren echter, die hun extremiteiten voor vastgrijpen gebruiken, vertoonen de huidlijsten. Volgens de opgaven in de literatuur is het een bepaalde reeks van diersoorten, die in het bezit zijn van *cristae cutaneae*, welke reeks gevormd wordt door de insectivoren, marsupialia en primaten.

Als algemeen verschijnsel kan men aan de huidlijsten opmerken, dat bij de spitse, kegelvormige huidkussens, zooals die van de 2de en 3de orde, de *cristae* rond en concentrisch om den top van den kegel zijn gerangschikt. Op de ballen aan de einden der

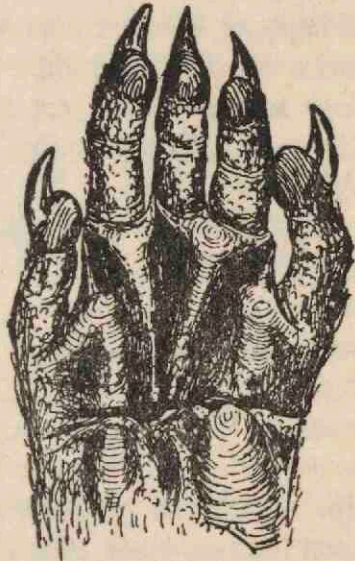


Fig. 4.
Didelphys marsupialis
(naar I. L. WHIPPLE).

teenen daarentegen, die niet een spitsen, kegelvormigen, doch meer een breedten, vlakken vorm hebben, ziet men bij lagere zoogdieren deze cirkelfiguren niet, doch treft men longitudinale lijsten aan. Deze longitudinale lijsten moet men, wat de vinger-toppen betreft, beschouwen als den *primitieven vorm*. Van deze rangschikking der lijnen vindt men ook bij den mensch soms nog aanduidingen (het z.g. *symiaden-type* van KOLLMANN).

Tusschen de huidkussens ziet men bij sommige dieren (b.v. didelphys) kleine ronde verhevenheden (z.g. *insulae*), die algemeen als de voorstadiën der huidlijsten worden beschouwd en door samenvloeiing tot huidlijsten worden, zoodat bij hogere dieren de geheele handpalm en voetzool door huidlijsten bedekt zijn.

Bij dieren, die het grijpvermogen in sterke mate bezitten, ziet men nu, behalve het optreden van de huidlijsten, nog een tweede eigenaardigheid ontstaan en wel het in reductie gaan van de huidkussens. Blijkbaar is voor het fijne tastgevoel, dat zich bij deze dieren ontwikkeld heeft, het grove relief van de huid niet meer geschikt, terwijl de fijne huidteekening een belangrijke rol te vervullen krijgt. Voor het onderzoek van deze veranderingen zijn bij uitstek geschikt de extremiteiten van de *apen*. Bij de apen immers vindt men de functies der extremiteiten, de steunen de grijpfunctie, beide aanwezig, terwijl ze bij de verschillende soorten een zeer wisselende rol spelen. Bij de eene soort overweegt nog het gebruik van alle extremiteiten als steunorganen voor het lichaam, bij andere soorten zijn de voorste extremiteiten voornamelijk tot grijporganen geworden.

Beziet men de hand van de laagste aapsoorten, die reeds een opponeerbare duim bezitten, doch waarbij de bewegingen zich beperken tot *vastgrijpen*, zoodat het fijnere *betasten* van voorwerpen nog niet optreedt, dan blijkt op de handpalm ongeveer dezelfde lijnverdeeling te bestaan, als bij didelphys (WHIPPLE). Er zijn nog, b.v. bij sommige *prosimiae* of *halfapen* (b.v. galago, lemur), duidelijke kegelvormige huidkussens op de handpalm met concentrisch gerangschikte lijsten, en in hoofdzaak longi-

tudinaal verloopende lijsten op de reeds wat afgeplatte kussens der eindphalangen (fig. 5, a).

Bij andere apen vindt men in hoofdzaak de volgende verschillen: de tastkussens van de tweede en derde orde zijn lager geworden en de huidlijsten op deze verhevenheden loopen niet meer zoo typisch concentrisch; ook *tusschen* deze verhevenheden treden huidlijsten op, zoodat tenslotte de geheele handpalm bezet is met *cristae cutaneae*. Tevens ziet men de lijsten op de eindphalangen tot samengestelde figuren worden. In plaats van de in de lengte van de vingers verloopende lijnen, ziet men

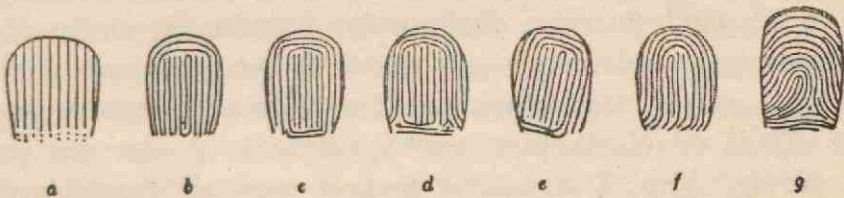


Fig. 5.

Tastfiguren bij enkele soorten primaten. Schematisch.
a Lemur, *b-e* Cercopithecidae, *f* Hylobates, *g* Mensch.
 (naar O. Schlaginhaufen, 1905).

in verschillende opzichten veranderingen optreden. Ten eerste beginnen enkele lijnen, en wel de buitenste, een dwars verloopende verbinding aan het distale einde van den phalanx te krijgen (fig. 5, b). Deze lijnen heeft SCHLAGINHAUFEN *fasciculi peripherici* genoemd. Ze loopen in een boog om de longitudinale lijnen in het midden, *fasciculi centrales*, heen. Bij lemur ziet men op de eindphalangen nog slechts enkele van deze periphere lijnen, bij cercopithecus is het aantal aanzienlijk toegenomen. Verdwijnen de centrale lijnen geheel, zoodat alle lijsten koepelvormig over den vinger verlopen, (hetgeen b.v. voorkomt bij *semnopithecus*, *hylobates*), dan krijgt men een figuur (fig. 5, f), die begint te lijken op den sinus, die we als één der menschelijke vormen hebben leeren kennen (fig. 5, g). Alleen de as van de figuur staat nog longitudinaal (terwijl bij den mensch de as meestal scheef ten opzichte van de lengteas van den vinger staat) en

de lijsten verlopen niet, zooals bij den mensch, proximaalwaarts naar één zijde van den vinger. Toch komt bij den mensch ook nog wel een enkele maal een sinus voor, waarvan de as in hoofdzaak longitudinaal verloopt en waarbij de lijnen dan proximaal met een vrijwel rechten hoek ombuigen. Men spreekt dan van een *sinus tensus*, dien men voor den mensch als een primitieven vorm moet beschouwen. Dikwijls ziet men dan nog enkele centrale lijnen, die niet in den sinus overgaan (symiadentype van KOLLMANN).

Een tweede mogelijkheid bij de compliceering der figuren, zooals men die bij de hogere apen ziet, is, dat niet alleen aan het distale einde van den phalanx dwars-verbindingen tusschen de lijnen gaan optreden, doch tevens in het proximale gebied (zie fig. 5, *c* en *d*). Dan krijgt men dus gesloten rechthoekige en zelfs ellips-, cirkel- of spiraalvormige figuren, al naar den aard der verbindingen. Ook hierbij bestaat weer de mogelijkheid, dat in het centrum nog longitudinale lijnen blijven, die geen verbinding met de overige krijgen, hetgeen ook soms bij den mensch kan voorkomen (symiadentype). Ellipsvormen vindt men bij verschillende soorten apen, als *cebus*, *cercopithecus* e.a. (SCHLAGINHAUFEN). In den regel ziet men bij deze apen op alle vingers dezelfde figuursoorten.

Merkwaardig is nu hetgeen gevonden wordt bij de anthropoiden. De opgaven omtrent de figuren van hun huidlijsten zijn, wat betreft die op de eindphalangen, vrij spaarzaam. Ik heb zelf een klein aantal kunnen onderzoeken en kan de resultaten, gecombineerd met wat ik in de literatuur vermeld vind, als volgt samenvatten.

Bij de anthropoiden ziet men gewoonlijk reeds meerdere figuren op de verschillende vingers van een zelfde individu. Bij *hylobates* (gibbon) vond ik in den regel koepelvormige lijnen, soms ellipsvormige en dubbele spiralen. Bij *trogodytes* (schimpansé) soms koepelvormige en vrij vaak een lus (meestal een sinus ulnaris). Merkwaaardig is, dat bij den schimpansé de figuur dikwijls scheef op den vinger staat, zoodat de lengeteassen van

figuur en vinger een hoek maken. Soms komt een figuur voor, die gelijk op de bij den mensch voorkomende „slak"-figuur. Over *gorilla* bestaan slechts enkele mededeelingen (SCHLAGINHAUFEN). In hoofdzaak komt hij overeen met den schimpansé. Bij *orang-oetan* is de sterk overwegende vorm de sinus. Deze sinus is vrijwel steeds naar ulnair gericht en in vorm volkomen gelijk aan dien bij den mensch. De as staat dus eveneens scheef t.o.v. de lengteas van den vinger. Behalve de sinusvorm komt bij *orang-oetan* nog een figuur voor, die het meeste gelijk op den z.g. tent-boog („tented arch"), die bij den mensch vrij vaak gevonden wordt (bij Nederlanders in 0,94 % van alle vingers). Ellips- en spiraalvorm komen bij *orang-oetan* zeer weinig voor.

Het aantal onderzochte exemplaren van de anthropoiden is thans echter stellig nog te klein. Voor een goed gebaseerde vergelijking, zoowel onderling als met den mensch, is noodig, dat bij de verschillende soorten een onderzoek wordt ingesteld aan een grooter aantal individuen, teneinde, evenals dat bij den mensch is gedaan, het resultaat statistisch vast te leggen.

Algemeen verbreid in de literatuur is de meening, dat de cirkel- en spiraalvormige figuren de meest primitieve zijn, behoorende bij sterk verheven tastballen. Dit geldt stellig voor de figuren van de 2de en 3de orde op de handpalm. Bij het vlakker worden van deze tastballen ziet men de figuren eenvoudiger worden, totdat bij den mensch eigenlijk niets meer over is dan een aantal triradiën, tusschen de plaatsen, die overeenkomen met de tastballen van de lagere dieren. Hierover zijn reeds vele mededeelingen gedaan, zoodat ik daar verder naar kan verwijzen (WHIPPLE, WILDER, SCHLAGINHAUFEN, enz.).

Men heeft de conclusies over de ontwikkeling van de tastfiguren der 2de en 3de orde ook toegepast op de huidlijsten der eindkootjes van de vingers. Dit is echter onjuist, omdat de tastfiguren op de vingers reeds bij de laagste dieren, die huidlijsten bezitten (insectivoren, marsupialia), aanzienlijk in vorm verschillen van die op de handpalm. Ik zou dan ook een andere voorstelling willen geven van de wijze, waarop men

de ontwikkeling dezer tastfiguren kan begrijpen. M.i. kan men niet bij de diverse figuren van den mensch, alleen op grond van het feit, dat men enkele figuren, en speciaal de cirkelvormige, op de handpalm van lagere dieren heeft aangetroffen, spreken van meer of minder primitieve vormen.

Bij het vergelijken der figuren bij insecteneters, buideldieren, apen en menschen ziet men op de vingertoppen de figuren langzamerhand ingewikkelder worden, hetgeen eerder te verklaren is uit het feit, dat bij den mensch het fijne tastgevoel als het ware van de handpalm naar de toppen der vingers verplaatst is. Hiermee gaat gepaard een verdere ontwikkeling der *cristae cutaneae* op de vingertoppen, waardoor ze gerangschikt worden tot bepaalde figuren. Van deze figuren, de vortex-, sinus- en arcusfiguur, heeft men alleen de eerstgenoemde bij insectivoren, marsupialia en prosimiae teruggevonden, doch bij deze dieren alleen op de handpalm, nooit op de vingertoppen; de op de toppen van vingers en teenen aanwezige huidlijsten zijn steeds gerangschikt in longitudinale richting. Van de drie genoemde figuren bij den mensch mag men dus geen enkele als morphologisch primitief beschouwen. Integendeel, alle drie zijn ze op te vatten als gedifferentieerde vormen, die zich waarschijnlijk evenredig ontwikkeld hebben met de verfijning van het tastgevoel op de vingers. Van het primitieve longitudinale verloop der lijsten kan men soms aanduidingen bij den mensch terugvinden in den vorm van enkele lijsten in het midden der tastfiguren (het reeds genoemde *symiadentype*). In hoeverre deze vormen belang hebben bij het vergelijken van verschillende volkeren, is echter nog te weinig onderzocht.

Den z.g. arcusvorm (fig. 6, c), waarbij de huidlijsten, min of meer golvend, dwars over den vingertop loopen, heeft men bij dieren nog nooit waargenomen, zoodat men hem mag beschouwen als een specifiek menschelijke figuur ¹⁾.

¹⁾ Onlangs was ik in de gelegenheid, een zestal exemplaren te onderzoeken van *tupaja*, een insecteneter, die in Nederlandsch-Indië en op de Philippijnen voorkomt. Bij deze diersoort vond ik op de eindkootjes

Merkwaardig is bij de meeste dieren het sterk overwegen van een bepaalde figuur, zoodat men bij de vertegenwoordigers van een bepaalde soort dezelfde tastfiguren vindt op alle vingers.

Slechts bij de anthropoïden zien we meerdere vormen bij eenzelfde individu optreden. Veel sterker doet deze verscheidenheid zich voor bij den mensch, bij wien men kenmerken van alle bij lagere dieren beschreven tastfiguren kan aantreffen, terwijl daarnaast voor den mensch specifieke vormen zijn opgetreden met talrijke overgangen tusschen de verschillende figuursoorten. Het is een in de meerderheid der gevallen voorkomend verschijnsel, dat op de verschillende vingers van één persoon meerdere figuursoorten vertegenwoordigd zijn. Deze laatste eigenschap der huidlijsten op de menschelijke vinger-toppen is de aanleiding geworden tot het anthropologisch onderzoek. Immers, zooals wij in het volgende hoofdstuk zullen zien, bestaat bij verschillende volkeren soms een aanzienlijk onderscheid in de veelvuldigheid, waarin de diverse vormen worden aangetroffen.

Vanzelf dringt zich bij deze beschouwingen de vraag op, in hoeverre de beschreven verschillen bij de diersoorten, en ook bij den mensch, verband kunnen houden met verschillen in de functie tusschen de vingers onderling. Deze vraagstukken zijn in de literatuur nog zeer onvoldoende behandeld. Over het algemeen heeft men zich bepaald tot morphologisch vergelijken, zonder hierbij tegelijkertijd een verklaring voor de vormverschillen der tastfiguren te zoeken in een eventueel verschillende functie van hand en voet bij de diersoorten. Hiervoor kan stellig nog een nauwkeurig onderzoek belangrijke gegevens aan het licht brengen. Zoo is het b.v. geenszins onmogelijk, ja zelfs zeer

van de teenen van voor- en achterpooten dwars-verlopende huidlijsten, die zeer veel geleken op de lijsten van een arcus bij den mensch. De betekenis hiervan valt natuurlijk nog niet te bepalen. De in vele opzichten voor het vergelijkend anatomisch onderzoek belangrijke groep der insectivoren verdient echter, wat de *cristae cutaneae* betreft, nog ten volle een nauwkeurig onderzoek.

waarschijnlijk, dat de oorzaak van het feit, dat we bij lagere apen op alle vingers van een individu een zelfde type van tastfiguur vinden, hierin gezocht moet worden, dat bij deze dieren alle vingers van de hand een volkomen gelijkwaardige functie bezitten. Wel bezit de duim veelal reeds de bewegingsmogelijkheid van opponeeren, maar hierbij worden nog niet de eindphalangen der vingers tegen elkaar geplaatst. Zulks in tegenstelling met de hogere primaten, en speciaal den mensch, waarbij het optreden van zoozeer verschillende tastfiguren op de vingers misschien verklaard moet worden uit het vermogen, om door opponeeren van den duim de vingertoppen tegen elkaar te plaatsen; terwijl de vorm der figuren dan eventueel verband zou kunnen houden met de mate, waarop iedere vinger aan deze beweging deelneemt en met de richting van den druk, dien de vingers bij het tasten ondervinden. Voor den mensch heeft men een dergelijke verklaring ook wel trachten te geven (zie hoofdstuk VI). Een goede basis hiervoor ontbreekt echter nog. Een volledig onderzoek van de morphologie der tastfiguren in verband met de functie van de extremiteiten bij de verschillende dieren, die hun ledematen als grijporganen gebruiken, is nog ten zeerste gewenscht.

Alvorens nu op de anthropologische beteekenis der vingerafdrukken in te gaan, dien ik een nadere beschrijving te geven van de tastfiguren, zooals ze op de vingertoppen van den mensch worden aangetroffen.

In den aanvang van dit hoofdstuk wees ik reeds op de veelvuldig gebruikte indeeling der tastfiguren bij den mensch in de drie hoofdgroepen volgens GALTON. Een afbeelding van typische voorbeelden dezer vormen (*vortex*, *sinus* en *arcus*) vindt men in fig. 6, bovenste rij. Alle vingerafdrukken uit deze figuur zijn genomen van rechter handen.

Fig. 6, *b* stelt voor een *sinus ulnaris*, in *d* is een *sinus radialis* afgebeeld.

De *arcus*, de vorm, waarbij de huidlijsten, meestal min of meer golvend, dwars over den vinger loopen, en waarbij dus

geen triradius wordt gevormd, is een voor den mensch specifieke vorm.

Men treft bij den mensch bovendien een groot aantal figuren aan, die zich als het ware voordoen als overgangsvormen tusschen de genoemde. In de eerste plaats ziet men vortices, waaromheen een aantal lijsten lusvormig verloopt. Deze sinuslijsten kunnen weer naar ulnair of naar radiaal verlopen. Ik heb deze overgangsvormen resp. *vortex-sinus ulnaris* en *vortex-sinus radialis* genoemd (fig. 6, *e* en *f*). Beide reken ik, om ze met andere statistieken te kunnen vergelijken, tot de hoofdgroep der vortices. De lus kan echter ook zoo sterk gaan overwegen, dat in het midden nog slechts enkele lijnen de rest van den spiraal vertoon, alle andere in den sinus zijn overgegaan. Men kan het ook aldus uitdrukken, dat bij deze figuren aan één kant de triradius hooger komt te liggen, totdat tenslotte geen rondlopende lijnen meer worden aangetroffen en de triradius aan die zijde verdwijnt, zoodat een figuur met één triradius, de sinus, gevormd wordt. De sinusfiguren, waarin nog enkele lijnen als een vortex verlopen, heb ik eveneens als aparte figuren ingedeeld en aangeduid als: *sinus ulnaris-vortex* (fig. 6, *g*) of *sinus radialis-vortex* (fig. 6, *h*). Beide vormen reken ik, wat de hoofdgroepen betreft, resp. bij den sinus ulnaris en den sinus radialis. Als grens heb ik aangenomen een aantal van 4 lijnen tusschen triradius en middelpunt van den vortex: is het aantal minder dan 4, dan reken ik de figuur tot de sinus-vortex-, is het aantal grooter, dan tot de vortex-sinusgroep. Deze grens is betrekkelijk willekeurig, doch berust op goede gronden. Bovendien heb ik deze indeeling in hoofdzaak gemaakt, teneinde de overgangsvormen te kunnen vergelijken in hun voorkomen op rechter en linker hand (zie blz. 66). Waar men de grens aanneemt, doet niet zooveel ter zake, indien men het slechts consequent doorvoert en bij het resultaat vermeldt. In de literatuur is hier veelvuldig tegen gezondigd. Vele schrijvers vermelden niet, bij welke groepen ze deze overgangsvormen gerekend hebben.

Een bijzondere vorm van den vortex is de z.g. *vortex duplicatus*

(fig. 6, *i*), d.w.z. een spiraalvormige figuur met twee centrale punten. Twee spiraalfiguren van lijsten zijn hierbij in elkaar gedraaid. In de literatuur worden deze figuren ook dikwijls dubbele lussen („double loops”) genoemd. Het kan inderdaad voorkomen, dat de beide lijnsystemen niet spiraalvormig in elkaar draaien, doch eenvoudig ieder als een sinus naar de zijden van den vinger verlopen. Hierbij bestaan dan drie mogelijkheden: dubbele sinus ulnaris, dubbele sinus radialis, en sinus ulnaris plus sinus radialis (zie fig. 7, *c*, *d* en *e*). Dit zijn echter groote zeldzaamheden. Ik heb deze vormen dan ook afgebeeld bij de groep der zeldzame figuren. De echte vortex duplicatus is echter geenszins een zeldzame vorm. Op grond van mijn statistische resultaten zou ik deze figuur zelfs naast de vier bovengenoemde als een hoofdgroep willen beschouwen, zooals trouwens reeds door andere onderzoekers (o.a. WAITE, 1915) is voorgesteld.

Tenslotte heb ik in de vortex-groep nog die figuren onderscheiden, waarbij de lijsten niet spiraalsgewijs, doch cirkel- of ellipsvormig concentrisch verlopen (*circulus* en *ellips*, fig. 6, *j* en *k*).

In de groepen van de sinus valt nu ook nog een bijzondere figuur op, die zich kenmerkt door een merkwaardig verloop van de huidlijsten. Men ziet n.l. soms aan één kant van den sinus een aantal lijnen, die aan de vorming van den lus hebben deelgenomen, niet naar den zijkant van den vinger doorloopen, doch eindigen op de middellijn van de figuur. Een paar duidelijke voorbeelden van deze variatie, die zoowel bij sinus ulnaris als sinus radialis niet zelden wordt aangetroffen, vindt men in de afbeeldingen fig. 6, *l* en fig. 7, *a*. Ik zou dezen bijzonderen vorm willen betitelen met den naam *sinus altrinsecus*. Men komt gemakkelijk tot de idee, dat de genoemde lijnen nog aanduiding zijn van een spiraalsgewijs verloop. Later zullen we hun beteekenis nader bezien.

Van den arcus heb ik apart onderscheiden dien vorm, die in het midden van de figuur een verticale lijst vertoont, waar de

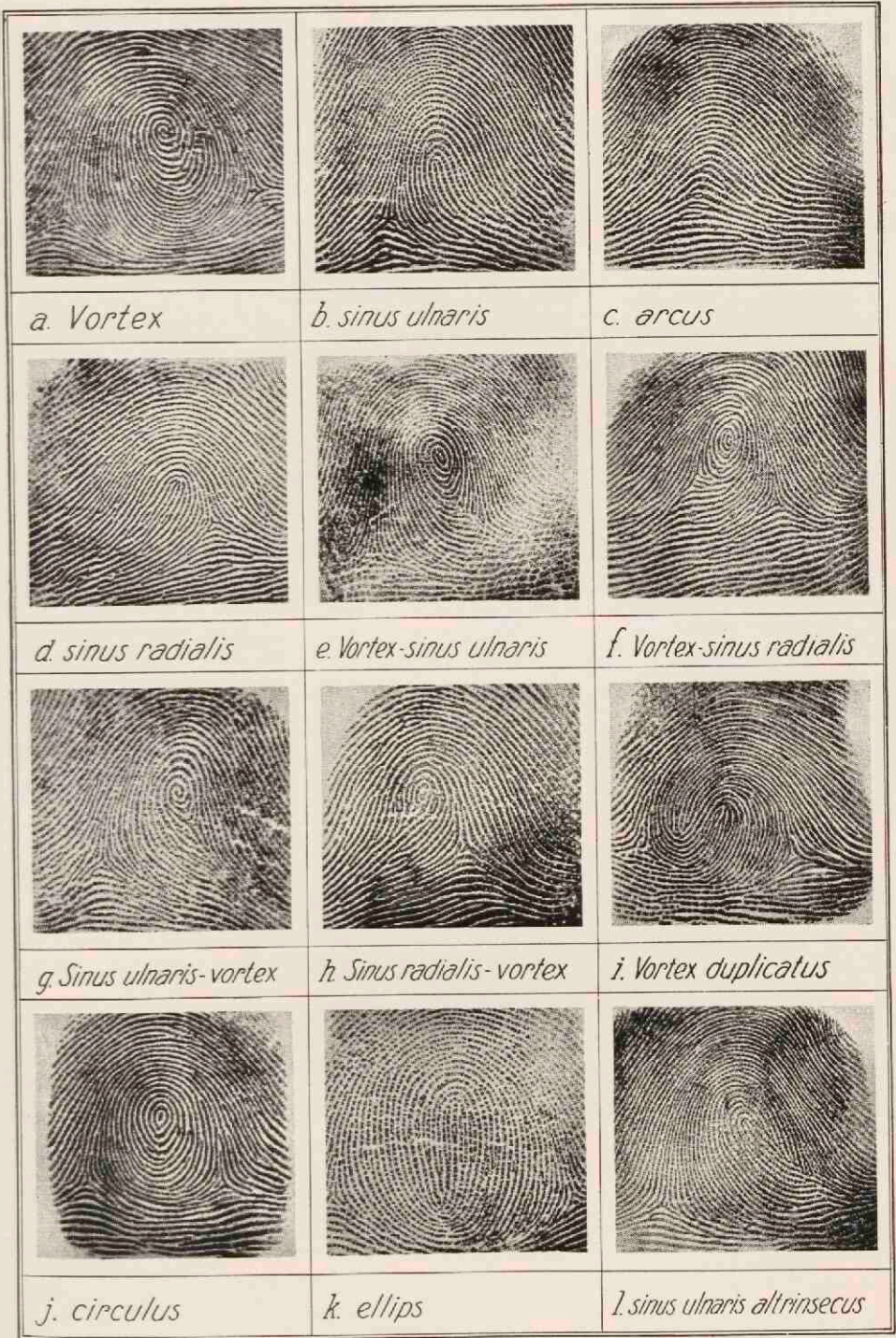


Fig. 6.
Vergr. 1½ x



Fig. 7.

andere lijnen golvend overheen loopen (zie fig. 7, *b*). In de Engel-
sche literatuur wordt deze vorm aangeduid met den naam
„tented arch” (tent-boog), vanwege zijn gelijkenis, door de
mediane lengtelijst, met een tent. Ik zou voor deze figuur willen
voorstellen den naam van *arcus fastigatus*.

We hebben dus op de eindphalangen van de menschelijke
vingers een 13-tal verschillende vormen leeren onderscheiden,
die, hoewel in onderling verschillend aantal, geregeld als tast-
figuren worden aangetroffen. Deze 13 vormen zijn te onder-
scheiden in 4 hoofdvormen (vortex, sinus ulnaris, sinus radialis
en arcus) en 9 soorten, die van de hoofdvormen zijn afgeleid
en wel naar het volgende schema:

1. vortex met: vortex-sinus ulnaris.
 vortex-sinus radialis.
 vortex duplicatus.
 circulus of ellips.
2. sinus ulnaris met: sinus ulnaris-vortex.
 sinus ulnaris altrinsecus.
3. sinus radialis met: sinus radialis-vortex.
 sinus radialis altrinsecus.
4. arcus met: arcus fastigatus.

Deze indeeling omvat echter nog niet alle figuren, die kunnen
voorkomen. De figuren, die niet onder deze indeeling vallen,
zijn echter vrij zeldzaam. Men vindt zoo'n zeldzame figuur
ongeveer 1 maal op 1000 vingers (zie blz. 34). Ik heb ze daarom
alle samen genomen in een groep van „zeldzame vormen”
(groep 14). Afbeeldingen van enkele hiervan vindt men in fig. 7
waar men ziet: een figuur met twee sinus ulnares (*c*), met twee
sinus radiales (*d*), met één sinus radialis en één sinus ulnaris (*e*),
een sinus ulnaris, die de z.g. „tentvariëte” vertoont (*f*) en
tenslotte een merkwaardige figuur, die men wel aangeduid
vindt als een „slak”-vorm en die ik genoemd heb vortex helico-
formis (*g*). Deze „slak”-vorm is ook beschreven als vrij vaak
voorkomend bij den schimpansé (ALIX, SCHLAGINHAUFEN).

HOOFDSTUK V.

De verspreiding der tastfiguren bij verschillende volkeren en rassen.

Reeds aan de eerste onderzoekers, die bij groepen van menschen het voorkomen der verschillende tastfiguren op de eindphalangen der vingers hebben bepaald (GALTON, FÉRÉ, D'ABUNDO, e.a.) was het opgevallen, dat de verschillende vormen niet in gelijke frequentie op de vingers voorkwamen, maar dat de eene vorm veel meer werd aangetroffen dan een andere. Duidelijk blijkt dit uit tabel I, waarin is weergegeven het voorkomen van de vier hoofdgroepen ¹⁾ en de groep der zeldzame figuren bij mijn eigen materiaal, n.l. de vingerafdrukken van 2500 Nederlanders. De getallen geven procenten weer van het totaal aantal (dus 25000) vingers. De bestudeerde vingerafdrukken zijn alle aanwezig in het dactyloscopisch archief van het hoofdbureau van politie te Utrecht. Uit het materiaal van dit archief heb ik uitsluitend die vingerafdrukken in mijn onderzoek betrokken, die genomen waren van in Nederland geboren personen. Van de 2500 personen waren 2222 mannen en 278 vrouwen.

TABEL I.

Vingerafdrukken van 2500 Nederlanders.

Verdeeling van de 4 hoofdgroepen over alle vingers samen, uitgedrukt in procenten.

Sinus ulnaris	Sinus radialis	Vortex	Arcus	Zeldzame vormen
60,96 ± 0,31	5,14 ± 0,001	25,86 ± 0,03	7,94 ± 0,002	0,11

¹⁾ In iedere hoofdgroep zijn dus samengenomen de typische vorm en de hiervan afgeleide overgangsvormen (volgens schema blz. 33).

Zooals onmiddellijk opvalt, is de meest voorkomende vorm de sinus ulnaris, terwijl de sinus radialis daarentegen slechts in een klein percentage wordt aangetroffen. Den vortex vinden we in ongeveer 26 %, terwijl de arcus weer veel minder voorkomt, n.l. op bijna 8 % van alle vingers. Vormen uit de groep der zeldzame figuren (zie blz. 33) treft men slechts in 0,11 % aan.

Teneinde deze verdeeling der verschillende vormen bij Nederlanders te kunnen vergelijken met die, welke bij andere volken gevonden is, heb ik in tabel II een overzicht gegeven der resultaten van verschillende andere onderzoekers. In deze tabel zijn uitsluitend die getallen opgenomen, welke verkregen zijn door onderzoek van een voldoende groot materiaal; alle statistieken uit deze tabel hebben betrekking op minstens 200 individuen. In de literatuur kan men nog verscheidene publicaties vinden, waarin een kleiner aantal beschreven wordt. Later zal ik nog op deze kleine statistieken terug komen. Ik heb ze opzettelijk hier niet vermeld, omdat men zulke statistieken niet met veel grootere kan vergelijken, zonder belangrijke fouten te maken.

Bij een statistiek over 200 personen (dus 2000 vingers) zal men b.v. voor een vorm, die in ongeveer 7 % voorkomt, toch reeds moeten rekenen op een middelbare fout van

$$\pm \sqrt{\frac{0,07(1-0,07)}{2000}} = \pm 0,57 \%$$

dat wanneer men andere even groote en soortgelijke groepen van personen onderzoekt, voor denzelfden vorm waarden gevonden kunnen worden, die waarschijnlijk varieeren tusschen ongeveer 7,6 % en 6,4 %. Voor een statistiek van 50 personen wordt deze middelbare fout reeds $\sqrt{4} = 2$ maal zoo groot en dus $\pm 1,14$ %.

De in tabel I opgegeven middelbare fouten zijn ook op deze manier berekend.

TABEL II ¹⁾.

Voorkomen der hoofdgroepen bij verschillende volkeren, uitgedrukt in procenten van het totaal aantal vingers.

VOLK	Aantal per- sonen					ONDERZOEKER
		a.	s.r.	s.u.	v.	
Chineezen	300	1,4	2,7	45,0	50,7	KUBO (1918).
Menang-Kabauers.	500	1,7	53,1 ²⁾		45,1	KLEIWEG DE ZWAAN (1908).
Japanners:						
a. Soldaten (Kana- zawa)	12940	1,2	3,9	44,9	50,1	HIRANO (1931).
b. Ichigaya	700	1,8	3,8	48,9	45,2	KUBO (1918).
c. Eitoho	300	1,9	3,4	48,6	45,7	" "
d. Riu-Kiu eiland- bewoners.....	218	1,9	2,5	49,4	46,2	KANASEKI (1930).
e. Sugamo	1528	2,6	4,2	47,7	45,2	FURUSE (1913), ver- meld door KUBO (1921).
f. Niigata	276	2,8	3,2	50,4	43,6	HASEBE (1918).
Niassers	1300	2,4	62,9 ²⁾		34,7	KLEIWEG DE ZWAAN (1911).
Koreanen	700	2,6	3,2	48,7	45,2	KUBO (1918).
Joden (New- Orleans)	200	4,2	3,0	50,0	42,7	CUMMINS EN MIDLO (1927).
Italianen	1579	4,7	4,4	54,0	36,5	FALCO (1908).
Zuid-Amerikanen (Chili)	61545	4,8	4,4	54,5	36,3	HENCKEL (1933).
Hongaren.....	833	5,0	3,6	59,1	32,3	BONNEVIE (1929).
Engelschen	5000	5,0	74,9 ²⁾		20,2	COLLINS (1913).
"	500	6,5	67,5 ²⁾		26,0	GALTON (1892).
"	2000	7,1	65,5 ²⁾		27,4	WAITE (1915).
Russen (mannen) .	11000	6,2	61,7 ²⁾		32,1	SEMENOVSKY (1927).
" (vrouwen).	11000	8,4	64,3 ²⁾		27,3	" "
Indianen (Chili) ..	246	7,0	5,5	50,5	37,0	HENCKEL (1934).
Noren	24518	7,4	5,8	61,1	25,7	BONNEVIE (1923).
Nederlanders	2500	7,9	5,1	61,0	25,9	
Mulatten (Jamaica)	213	9,5	2,8	63,0	24,7	DAVENPORT en STEG GERDA (1929).
Pygmeëen ³⁾	207	16,2	2,7	61,3	19,6	

¹⁾ In deze tabel zijn uitsluitend die resultaten vermeld, die betrekking hebben op een onderzoekmateriaal van minstens 200 personen (2000 vingers).

²⁾ Sinus ulnaris + sinus radialis.

³⁾ Zie blz. 44.

De cijfers in tabel II heb ik op een bepaalde manier gerangschikt, en wel zoo, dat bovenaan die statistiek genoemd is, waarin het kleinste aantal arcus voorkomt, terwijl naar beneden toe het percentage aan arcus geleidelijk toeneemt. Men ziet, dat bij dezen vorm een belangrijk verschil optreedt: Chineezzen vertoonen slechts op 1,4 % van hun vingers den arcus-vorm; bij de groepen onderaan in de tabel, zooals Noren, Mulatten van Jamaica, komt deze vorm in veel grootere frequentie voor (resp. 7,4 en 9,5 %).

Men ziet uit de tabel, dat de oostelijke volken in het algemeen een aanzienlijk lager percentage arcus bezitten dan de westelijke.

Uit de tabel blijkt duidelijk de opvallende overeenkomst tusschen de cijfers, die KRISTINE BONNEVIE voor Noren gevonden heeft en die, welke ik voor Nederlanders vermeld. Beide statistieken zijn op een voldoende groot aantal gebaseerd, om betrouwbare getallen op te leveren.

Men heeft zich, bij het anthropologisch onderzoek, steeds in het bijzonder geïnteresseerd voor den arcusvorm, hetgeen begrijpelijk is, wanneer men bedenkt, dat deze vorm door de meeste schrijvers als een specifiek menschelijke wordt beschouwd. Wat dezen vorm der tastfiguren betreft, bezitten de vingerafdrukken dus een morfologische eigenschap, die voor de anthropologie van groot belang kan worden. Een zekere conclusie is op dit oogenblik hieromtrent nog niet te maken. Het aantal gegevens, vooral die, welke verkregen zijn door onderzoek van een groot aantal individuen, is nog steeds te klein. Zooals men ziet, komt in tabel II slechts één enkele opgave voor over bewoners van Afrika. Er zijn wel enkele mededeelingen in de literatuur verschenen, maar deze behandelden een veel te klein aantal personen (o.a. de publicatie van H. CUMMINS, 1930, over de vingerafdrukken van 58 negers uit Liberia). In tabel II en later nog op blz. 44 e.v. kan ik het resultaat mededeelen van mijn eigen onderzoek der vingerafdrukken van Pygmeëen uit Centraal-Afrika. Deze cijfers wijzen ook op de groote waarde voor de anthropologie van het dactylosco-

pisch onderzoek der bewoners van het zwarte werelddeel.

Beziet men tabel II nader, dan valt op, dat ongeveer gelijk met de toenamen aan arcus, een vermindering optreedt in het percentage vortices, een vermeerdering van de sinus ulnares en eveneens een toename van de sinus radiales. De verschillen in percentage van dezen laatsten vorm zijn echter het kleinst en laten een minder regelmatige volgorde zien dan bij den arcus.

Wanneer men uit de statistieken eens vergelijkt de getallen boven uit de tabel (b.v. van Chineezzen) met die, welke in het onderste deel genoemd worden (b.v. van Noren), dan vallen de verschillen wel heel duidelijk op:

	Arcus	Sinus radialis	Sinus ulnaris	Vortex
Chineezzen	1,4	2,7	45,0	50,7
Noren	7,4	5,8	61,1	25,7

Men bezit dus in het voorkomen van de verschillende vormen der tastfiguren op de vingers van beide handen een morphologische eigenschap, die quantitatief is uit te drukken en die bij diverse volken aanzienlijke verschillen vertoont. Ten eerste is het dus gewenscht, dat de onderzoekingen worden uitgebreid en dat nog van vele volken de tastfiguren aan een voldoende groot materiaal worden bestudeerd.

Jammer is het, dat vele der schrijvers, aan wie de in tabel II genoemde statistieken ontleend zijn, in hun publicaties niet vermelden, hoe ze de tastfiguren precies hebben ingedeeld. De meesten bepalen zich tot de opgave, dat ze de indeeling in 4 groepen volgens GALTON hebben gebruikt, zonder mede te deelen, waar ze de verschillende overgangsvormen hebben ingedeeld.

Dit kan natuurlijk een groote bron van fouten worden. Toch zijn de verschillen wel zoo duidelijk uitgesproken, dat men,

ook wanneer men in aanmerking neemt, dat de opgegeven getallen misschien in absoluten zin niet geheel juist zijn, zonder twijfel mag besluiten, dat anthropologische verschillen in het voorkomen der tastfiguren bestaan. Deze verschillen treden pas op, wanneer men van alle vingers tezamen van een groot aantal personen de vormen der tastfiguren statistisch vastlegt. Hierop moet met nadruk de aandacht gevestigd worden. Men heeft n.l., zooals vanzelf spreekt, ook getracht, verschillen te vinden bij het vergelijken der aparte vingerafdrukken van personen van verschillend ras, waardoor het mogelijk zou zijn, aan den vorm van een bepaalden vingerafdruk met zekerheid te zeggen, of deze b.v. genomen is van een Chinees of van een Europeaan. Dit is tot nu toe niet gelukt. Afgezien van enkele algemeene verschillen in grootte van den vinger en breedte van de cristae en sulci, kunnen de diverse vormen der tastfiguren op de vingers van alle menschen voorkomen. Personen met 10 vortices behoeven nog geen Chineezen te zijn, en die met 10 arcus nog geen Europeanen. Slechts het procentueele aantal, waarin deze vormen optreden, bepaald aan een groep van een groot aantal personen, toont onderscheid.

Uit de cijfers van tabel II kan men dus concludeeren dat bij de westersche volken drie van de hoofdvormen (arcus, sinus ulnaris en sinus radialis) meer voorkomen dan bij de oostersche, terwijl deze vermeerdering geschiedt ten koste van den vierden vorm, den vortex, die bij de eerstgenoemde aanzienlijk in aantal is verminderd.

Merkwaardig zijn de door DAVENPORT en STEGGERDA (1929) gevonden getallen voor Mulatten op Jamaica. Het hooge percentage arcus en sinus ulnares, en het lage percentage vortices en sinus radiales verdienen onze aandacht; deze getallen kunnen misschien een aanduiding zijn van het belang der tastfiguren voor de bestudeering van raskruisingen. Jammer is het, dat de beide onderzoekers een veel te klein vergelijk-materiaal hebben verzameld, n.l. de vingerafdrukken van slechts 124 negers en 47 blanken. Zij vonden hierbij voor de negers:

Arcus	10,8 %
Sinus radialis	2,3 %
Sinus ulnaris	56,9 %
Vortex	29,9 %

Het hoge percentage aan arcus van deze negers is stellig merkwaardig.

De onlangs meegedeelde cijfers van HENCKEL (1934) over de vingerafdrukken van Indianen uit Zuid-Amerika, die in tabel II zijn opgenomen, toonen eveneens een opmerkelijk hoog percentage aan arcus, terwijl de getallen toch van die der West-Europeesche volken afwijken door een tamelijk hoog percentage aan vortices en een laag cijfer voor sinus ulnares.

Het spreekt vanzelf, dat men voor deze verschillen naar een verklaring heeft gezocht en wel speciaal op het gebied van het vergelijkend onderzoek. Uit het feit, dat men den arcus bij lagere dieren niet heeft aangetroffen, den vortex daarentegen wel, is men tot de veronderstelling gekomen, dat deze laatste als een primitievere vorm moet worden beschouwd dan de eerstgenoemde. Op grond hiervan zou dus het veelvuldig optreden van den vortex bij de oostelijke volkeren als een primitief kenmerk beschouwd moeten worden. Er is op het oogenblik stellig nog geen oordeel over te vellen, of deze opvatting juist is. Ik heb er reeds op gewezen, hoe onvolledig het vergelijkend morphologisch onderzoek der tastfiguren op de vingertoppen tot nu toe is geschied; hoe men hierbij de functie der huidlijsten bij de verschillende dieren nog slechts zeer weinig stelselmatig heeft bestudeerd en hoe men verzuimd heeft, de tastfiguren op de vingertoppen scherp te scheiden van die op het overige deel van de handpalm. Vandaar, dat men, wanneer op grond van het voorkomen van concentrisch cirkelvormige figuren op de handpalm en voetzool van lagere dieren de conclusie gemaakt wordt, dat spiraal- en cirkelvormige figuren op de vingertoppen van den mensch kenmerken van primitiviteit zijn, een sprong maakt, die niet geoorloofd is.

Teneinde meer resultaat te krijgen bij de pogingen, om een

verklaring te vinden voor de anthropologische verschillen, zal men veel meer factoren in aanmerking moeten nemen. In de eerste plaats moet men nagaan, of er verband bestaat tusschen de functie van de hand, en van de afzonderlijke vingers, en den vorm van de erop voorkomende tastfiguren. Bovendien is een nauwkeurige kennis van de embryologische ontwikkeling en van de erfelijkheid der huidlijsten onmisbaar. Men is in deze richtingen van onderzoek den laatsten tijd veel verder gekomen. Op andere plaatsen in dit proefschrift zal ik hierover een en ander mededeelen. Een afdoende verklaring voor de rasverschillen der tastfiguren is echter nog niet gegeven. Vóór alles is nog aan de orde het opsporen en vastleggen der verschillen door het verzamelen van betrouwbaar feitenmateriaal.

Behalve de in tabel II genoemde statistieken, die alle betrekking hebben op een voldoende groot aantal personen, zijn in de literatuur nog vele publicaties verschenen, die op een minder groot materiaal betrekking hebben en waaraan de getallen dan ook in absoluten zin een veel kleinere waarde bezitten. Dat een onderzoek, zooals door W. ABEL (1934) onlangs is gedaan, van de vingerafdrukken van 6 Indianen uit Vuurland volkomen waardeloos is, behoeft geen nadere uiteenzetting.

Er zijn echter in de literatuur verschillende mededeelingen verschenen, die, ook al berusten ze op onderzoek van betrekkelijk klein materiaal, toch waard zijn, vermeld te worden. Dikwijls hebben ze betrekking op bijzondere menschengroepen, waarbij het moeilijk kan zijn, een voldoende groot materiaal te verzamelen. De cijfers geven ons dan toch een aanduiding van de verspreiding der figuren en, wat in dit opzicht belangrijker is, deze onderzoekingen hebben geleerd, dat dezelfde vormen van tastfiguren bij alle volkeren worden aangetroffen. Men heeft dus nooit figuren gevonden, die uitsluitend bij een bepaald volk of ras voorkomen, terwijl men ook nooit heeft waargenomen, dat één of meer der ons bekende vormen bij een ander volk totaal ontbreken. Alle huidlijstfiguren zijn dus algemeen men-

schelijke vormen. Slechts de procentueele verdeling der figuren vertoont verschillen.

LOTH heeft in 1911 de vingerafdrukken van Polen bestudeerd en wel van 112 personen. Hij vond de volgende getallen:

Arcus	12 %
Sinus ulnaris	56 %
Sinus radialis	7 %
Vortex	24 %

Een opvallend hoog percentage arcus dus.

Over de vingerafdrukken van Eskimo's bestaan een tweetal mededeelingen: in de eerste plaats onderzochten CUMMINS en MIDLO (1931) de figuren bij 59 individuen en vonden:

Arcus	4,4 %
Sinus ulnaris	46,9 %
Sinus radialis	1,9 %
Vortex	46,8 %

W. ABEL (1933) onderzocht eveneens Eskimo's en wel uit Oost-Groenland. Hij wees erop, dat deze groep van vrijwel onvermengd ras was.

Voor de percentages vond hij (68 individuen):

Arcus	0,8 %
Sinus ulnaris	26,2 %
Sinus radialis	0,7 %
Vortex	72,2 %

Hier dus een buitengewoon laag percentage arcus, sinus radialis en sinus ulnaris, en een zeer hoog voor de vortex-groep. Het cijfer voor de vortices is (zelfs wanneer de middelbare fout van $\pm 5,4$ % in aanmerking wordt genomen) het hoogste, dat ooit is waargenomen. Wat hun vingerafdrukken betreft, staan de Eskimo's dichter bij de Mongoolsche volkeren, zooals Japanners en Chineezen, dan bij de Europeanen.

Over Indianen bestaan een aantal gegevens, waarvan het meest betrouwbaar zijn de cijfers van HENCKEL, die ik in tabel II heb opgenomen. Men ziet, dat deze getallen van Indianen uit

Chili weinig verschil vertoonen met die bij Europeanen. CUMMINS en GOLDSTEIN (1932) hebben de vingerafdrukken onderzocht van 67 Comanche Indianen. Zij vonden:

Arcus	6,3 %
Sinus ulnaris	48,5 %
Sinus radialis	1,9 %
Vortex	43,3 %

Ongeveer gelijke cijfers (de mogelijkheid van afwijking door de kleine aantallen in aanmerking genomen) vond DOWNEY (1927) voor de tastfiguren bij 50 Arapahoe's. In het algemeen kan men zeggen, dat hoogstwaarschijnlijk de verdeling der vingerafdrukken van Indianen overeenkomst vertoont met die bij Europeanen, doch sterk afwijkt van die bij het Mongoolsche ras.

Zoals ik reeds eerder meedeelde, is over de vingerafdrukken van bewoners van Afrika nog weinig bekend. CUMMINS (1930) onderzocht 58 negers uit West-Afrika (Sierra Leone) en vond de volgende verdeling:

Arcus	3,6 %
Sinus ulnaris	56,3 %
Sinus radialis	1,0 %
Vortex	38,9 %

Ik was zelf in de gelegenheid, een klein materiaal te bestudeeren van negers, eveneens uit Liberia, dat verzameld is door Dr. JULIEN op zijn eerste reis naar Afrika. Van 65 individuen stond mij een volledig stel vingerafdrukken ter beschikking, waarbij ik de volgende getallen vond:

Arcus	3,1 %
Sinus ulnaris	62,2 %
Sinus radialis	4,3 %
Vortex	30,5 %

Deze getallen komen in grove trekken met die, welke door CUMMINS zijn gevonden, overeen. Zij toonen echter ook duidelijk aan, dat men bij deze kleine aantallen bedacht moet zijn op groote schommelingen in de cijfers (b.v. voor den sinus radialis), die nog geenszins behoeven te wijzen op inderdaad bestaande

verschillen. Daarom zijn al deze cijfers als onbetrouwbaar te beschouwen. Indien niet voldoende groote materialen worden vergeleken, kan men verschillen en ook overeenkomsten vinden, die bij een grooter aantal misschien meer wegvallen.

FLEISCHHACKER (1934) vond voor de vingerafdrukken van ongeveer 50 Hottentotten de volgende getallen:

Arcus	5,1 %
Sinus ulnaris	72,2 %
Sinus radialis	4,1 %
Vortex	18,6 %

Toen Dr. JULIEN een tweede reis naar Afrika maakte, ditmaal naar het Pygmeeëng gebied in Centraal-Afrika, heeft hij een grooter materiaal verzameld en wel de vingerafdrukken van 207 Efé-Pygmeeën, levende in het Itoeri-woud (Belgisch Congo). Dit zeldzame materiaal bleek buitengewoon goed bruikbaar te zijn. Alle vingerafdrukken waren duidelijk te herkennen, zoodat ik een statistiek kon vervaardigen, gebaseerd op 2070 vingers.

Tot mijn verrassing bleek de verdeeling der tastfiguren bij de Pygmeeën aanzienlijk af te wijken van die bij andere volkeren. Het is in dit verband van belang, er op te wijzen, dat de vingerafdrukken genomen waren van verschillende Pygmeeënhorden, die in het Itoeri-woud verspreid wonen. Een toevallige invloed, b.v. door inteelt van een bepaalde groep, kon dus worden uitgeschakeld. Zooveel mogelijk was bij het verzamelen van het materiaal rekening gehouden met het feit, dat vooral aan de randgebieden van het Pygmeeëng gebied veelvuldig vermenging plaats vindt met de in de buurt wonende negerstammen. Van deze groepen zijn geen vingerafdrukken genomen.

Voor de 4 hoofdvormen der tastfiguren vond ik, op alle vingers der Pygmeeën samen, de volgende getallen, die ik ook in tabel II reeds vermeld heb:

Arcus	16,2 %
Sinus ulnaris	61,3 %
Sinus radialis	2,7 %
Vortex	19,6 %

Behalve deze, nog zeldzame en onregelmatige vormen in 0,2 %.

Uit deze getallen ziet men, dat de Pygmeeën een verdeling van de tastfiguren bezitten, die sterk afwijkt van alle andere volkeren. Het zeer hooge percentage arcus, gepaard gaande met een gering aantal vortices, plaatst de Pygmeeën geheel apart. Merkwaardig zijn het laag gebleven percentage sinus radiales en het met dat bij Europeanen overeenkomend groot aantal sinus ulnares.

Resumeeren wij, wat omtrent het voorkomen der hoofdvormen van de vingerafdrukken bij verschillende volkeren is waargenomen, dan komen wij dus tot de volgende conclusie: Er zijn volkeren, en wel speciaal de oostelijke (Mongoolsche), waarbij zeer veel voorkomt de vortex-figuur. Bij deze groep behooren ook de Niassers en Menang-Kabauers uit onzen Archipel, alsmede het Joodsche ras. Als uitersten staan in deze groep de Eskimo's met het hoogste percentage vortices. Dit geval is echter niet zeer betrouwbaar door het kleine materiaal, waaraan het bepaald is.

Al deze volkeren hebben een laag percentage arcus, terwijl het aantal sinus ulnares ongeveer gelijk is aan dat der vortices.

Een tweede groep (Europeanen, Indianen) is gekenmerkt door het feit, dat de sinus ulnaris de vortex-figuur overheerscht, terwijl eveneens de arcus is toegenomen. Bij de volken in het Noorden en Westen van Europa is dit weer duidelijker uitgesproken dan bij de Zuid-Europeanen. Merkwaardigerwijze vertoonen Mulatten op Jamaica eveneens deze verdeling.

Geheel apart staan de Efé-Pygmeeën uit Centraal-Afrika, die een zeer hoog percentage arcus met een zeer laag aantal vortices bezitten.

De Japanner FURUHATA (1927) heeft voorgesteld, voor de vingerafdrukken van een volk een index in te voeren, evenals men dat voor de schedelmaten heeft gedaan. Hij deelt hiertoe het percentage aan vortex-figuren door het totale percentage sinus (dus sinus ulnares + sinus radiales) en vermenigvuldigt

de zoo verkregen breuk met 100. Op grond van dezen index onderscheidt hij een 5-tal typen en wel:

$\frac{\text{wervel}}{\text{sinus}}$ -index > 90: „Chineesche” type.

(Index bij Chineezen 106).

Index tusschen 90 en 70: „Japansche” type.

(bij Japanners I = 87

bij Menang-Kabauers I = 85

bij Joden I = 81).

Index tusschen 70 en 60: „Italiaansche” type.

(Italianen I = 62,5).

Index tusschen 60 en 50: „Indische” type.

(Niassers I = 55).

Index < 50: „West-Europeesche” type.

(Noren I = 38,4

Nederlanders I = 39,1

Mulatten I = 37,5

Pygmeeën I = 30,6).

Waarschijnlijk is het beter, om, inplaats van een vortex-sinus-index, in te voeren een arcus-vortex-index. Zooals we later zullen zien, zijn arcus en vortex ontogenetisch en misschien ook phylogenetisch te beschouwen als geheel verschillende tast-figuren, terwijl vortex en sinus nauw met elkaar verwant zijn. Het voorkomen van arcus op de vingertoppen moet beschouwd worden als een geheel ander morphologisch kenmerk dan de aanwezigheid van vortices, terwijl daarentegen vortices en sinus zeer vaak tezamen voorkomen en bovendien talrijke overgangsvormen vertoonen.

Bepalen we voor enkele van de in tabel II genoemde statistieken dezen arcus-vortex-index, door het percentage arcus door dat der vortices te deelen en de breuk met 100 te vermenigvuldigen, dan vinden we:

Chineezen	2,8
Japanners	5,8
Niassers	6,9

Joden	9,8
Italianen	12,9
Indianen	18,9
Russen	19,3
Noren	28,8
Nederlanders	30,5
Pygmeeën	82,7

Men ziet, dat op deze wijze sterk uiteenlopende getallen worden verkregen.

Het bepalen van den aard der vingerafdrukken als anthropologisch kenmerk van een bevolkingsgroep, heeft enkele belangrijke voordeelen boven het onderzoek van andere morphologische eigenschappen. In de eerste plaats worden de huidlijsten bij het embryo reeds zeer vroeg aangelegd (begin 3de maand; zie blz. 75) en in een bepaalde figuur gerangschikt, waarna ze gedurende het geheele leven niet meer veranderen. Uitwendige en eventueele pathologische invloeden kunnen dus den vorm der tastfiguren niet veranderen. Deze eigenschap der tastfiguren beteekent een aanzienlijk voordeel der anthropologische dactyloscopie boven b.v. het onderzoek der schedelmaten of lichaamslengte.

Een tweede belangrijke eigenschap der huidlijsten is de gedeeltelijke erfelijkheid der figuren. In hoofdstuk VI zal de erfelijkheid nog afzonderlijk besproken worden, zoodat ik mij hier kan bepalen tot het vermelden van deze eigenschap, als voor de anthropologie van groot belang zijnde.

Tenslotte dient nog te worden gewezen op het feit, dat het voorkomen der verschillende vormen gemakkelijk in getallen kan worden uitgedrukt. Mits men slechts zorgt, dat het materiaal voldoende groot is, om volgens de kansrekening een betrouwbare statistiek te geven, heeft men bij de bepaling geen rekening te houden met waarnemingsfouten, zooals het geval is bij alle morphologische kenmerken, die op een of andere wijze „gemeten” moeten worden.

De tot nu toe vermelde cijfers zijn steeds verkregen door de tastfiguren op alle vingers tezamen te bepalen. Merkwaaardige resultaten krijgt men echter eveneens, door voor iederen vinger, zoowel van rechter als van linker hand, na te gaan, welke figuren hierop worden aangetroffen. Er blijken dan zeer groote verschillen te bestaan, zoowel tusschen rechter en linker hand, als tusschen de vingers der beide handen onderling.

TABEL III.

Voorkomen der hoofdgroepen bij 2500 Nederlanders op de vingers van rechter en linker hand, uitgedrukt in procenten.

	S. ulnaris	S. radialis	Arcus	Vortex	Zeldzame vormen
R. duim	54,84	0,36	2,84	41,96	0,00
R. wijsvinger	26,36	24,00	19,04	30,16	0,44
R. middelvinger ...	69,68	1,64	11,16	17,52	0,00
R. ringvinger	52,28	1,00	3,60	43,04	0,08
R. pink	84,16	0,24	2,12	13,48	0,00
Totaal R. hand ...	57,46	5,45	7,75	29,23	0,10
L. duim	63,52	0,36	5,24	30,88	0,00
L. wijsvinger	34,84	21,12	16,20	27,44	0,40
L. middelvinger ...	70,04	2,12	12,20	15,48	0,16
L. ringvinger	65,88	0,48	3,84	29,80	0,00
L. pink	88,00	0,04	3,16	8,80	0,00
Totaal L. hand	64,46	4,82	8,13	22,48	0,11

In tabel III heb ik een overzicht gegeven van het voorkomen der hoofdgroepen op de verschillende vingers, bepaald aan het Nederlandsche materiaal (25.000 vingerafdrukken) van het Hoofdbureau van Politie te Utrecht. Later (blz. 66) zal ik gelegenheid hebben, het voorkomen van verschillende overgangs-

vormen na te gaan. De getallen in tabel III zijn, wat de cijfers van de aparte vingers betreft, uitgedrukt in procenten van het aantal van iederen vinger (dus 2500), wat de cijfers van rechter en linker hand betreft, in procenten van het totaal aantal rechter, resp. linker vingers (dus 12.500).

Het valt onmiddellijk op, dat de verschillende vormen van tastfiguren geenszins in gelijk aantal over de diverse vingers verdeeld zijn, doch dat bepaalde figuren een duidelijke voorkeur vertoonen voor bepaalde vingers.

De *sinus ulnaris* komt op alle vingers veelvuldig voor, echter met een duidelijke voorkeur voor den pink van beide handen en, zij het ook minder, voor den middelvinger. Op de wijsvingers is de *sinus ulnaris* beiderzijds veel minder talrijk. Zeer evident treden de verschillen te voorschijn bij den *sinus radialis*; deze vorm vertoont een zeer groote voorkeur voor den wijsvinger. Ongeveer 88 % van alle sinus radiales wordt aangetroffen op wijsvingers, zoodat men dezen vinger haast als den specifieke vinger voor sinus radialis kan beschouwen. Op alle andere vingers is de sinus radialis een tamelijk zeldzame figuur; het meest wordt hij hiervan nog gevonden op den linker middelvinger.

Eveneens een zeer sterke voorkeur voor bepaalde vingers bezit de *arcus*-figuur. Men ziet uit tabel III onmiddellijk, dat de *arcus* voornamelijk voorkomt op 2den en 3den vinger, veel minder op de overige. Den *vortex* tenslotte treft men op alle vingers vrij vaak aan, echter ook met een duidelijk overwegen van bepaalde vingers, n.l. duim en ringvinger.

Vergelijkt men nu tenslotte de cijfers van de rechter hand met die van de linker, dan blijkt, dat de *sinus ulnaris* op de linker hand méér voorkomt dan rechts, de *sinus radialis* juist minder.

De *arcus* vertoont niet veel verschil tusschen rechts en links; des te duidelijker treedt het verschil weer op bij den *vortex*; deze figuur komt op de rechter hand, en wel op alle vingers van de rechter hand, méér voor dan op de overeenkomstige vingers links.

Men ziet dus uit tabel III, dat de verschillende vingers van Nederlanders geenszins gelijkwaardig zijn, wat betreft de vormen van de erop voorkomende tastfiguren, doch dat er een zeer duidelijke voorkeur van de figuren voor bepaalde vingers bestaat. Eveneens bestaat voor enkele vormen, in het bijzonder den sinus en vortex, een belangrijk verschil tusschen de rechter en de linker hand.

Deze verschillen, die ik bij de vingerafdrukken van Nederlanders waarnam, zijn niet alleen aanwezig bij mijn Nederlandsch materiaal, doch men heeft, zooals uit enkele mededeelingen in de literatuur blijkt, soortgelijke bijzonderheden eveneens bij andere volkeren waargenomen. Merkwaardig is hierbij, dat men in den regel bij de verschillende volkeren *dezelfde* voorkeur van de tastfiguren voor bepaalde vingers aantreft. K. BONNEVIE (1923) vond bij Noren precies dezelfde bijzonderheden. Ook in haar statistiek, waarvan de cijfers trouwens vrijwel geheel gelijk zijn aan de door mij gevonden getallen bij Nederlanders, komen tot uiting het veelvuldig voorkomen van sinus ulnaris op den pink, de sterke voorkeur van den sinus radialis voor den wijsvinger, van den arcus voor wijsvinger en middelvinger en van den vortex voor den duim en den ringvinger. Merkwaardig is echter, dat ook bij die volkeren, waarbij de tastfiguren in geheel andere percentages worden aangetroffen dan bij Nederlanders of Noren (zooals Koreanen, Japanners, Menang-Kabauers, Niassers, e.a.), toch de diverse figuren een voorkeur hebben voor dezelfde vingers. Zooals uit de door KUBO, FURUSE, KLEIWEG DE ZWAAN en anderen medegedeelde cijfers blijkt, vindt men ook bij deze volkeren in het algemeen het grootste aantal vortices op duim en ringvinger, de meeste arcus en sinus radialis op wijs- en middelvinger en den sinus ulnaris op alle vingers veelvuldig met een maximum voor den pink. Ook de genoemde verschillen tusschen rechter en linker hand worden, zij het in wisselende mate, algemeen aangetroffen.

Vanzelfsprekend heb ik deze eigenaardigheden van de vinger-

afdrukken ook nagegaan aan mijn materiaal van Pygmeeën, temeer, omdat deze een geheel apart staande verdeling der tastfiguren bezitten. De cijfers voor de Pygmeeën zijn vermeld in tabel IV.

TABEL IV.

Voorkomen der hoofdvormen bij 207 Pygmeeën op de vingers van rechter en linker hand, uitgedrukt in procenten.

	S. ulnaris	S. radialis	Arcus	Vortex	Zeldzame vormen
R. duim	51,3	0,0	14,0	34,3	0,5
R. wijsvinger	52,2	5,3	18,9	23,2	0,5
R. middelvinger ...	74,3	0,0	17,9	7,3	0,5
R. ringvinger	65,2	2,0	8,2	24,5	0,0
R. pink	74,8	1,0	11,1	13,0	0,0
Totaal R. hand ...	63,6	1,7	14,0	20,5	0,3
L. duim	46,9	0,5	20,8	30,9	1,0
L. wijsvinger	43,4	13,1	23,7	19,4	0,5
L. middelvinger ...	68,6	1,0	19,8	10,7	0,0
L. ringvinger	62,3	1,0	14,5	22,2	0,0
L. pink	73,4	2,4	13,5	10,6	0,0
Totaal L. hand	58,9	3,6	18,4	18,8	0,3

Deze tabel brengt ons belangrijke gegevens. In de eerste plaats kan men ook aan deze getallen dezelfde bijzonderheden opmerken, als beschreven zijn voor de cijfers van tabel III; ook hier komt de sinus ulnaris het meest voor op den pink en den middelvinger, de sinus radialis op den wijsvinger, de arcus op den wijs- en middelvinger en de vortex op duim en vierden vinger.

Wat echter onmiddellijk opvalt, bij vergelijking van de cijfers

uit tabel IV met die van tabel III, is, dat de verschillen tusschen de afzonderlijke vingers bij de Pygmeeën veel kleiner zijn dan bij Nederlanders. Terwijl b.v. de arcus bij Nederlanders in de overgrootste meerderheid der gevallen wordt aangetroffen op wijsvinger of middelvinger, ziet men bij de Pygmeeën ook wel de grootste percentages aan arcus op deze beide vingers, doch daarnaast komt op de overige vingers eveneens een groot aantal arcus voor, waardoor het verschil tusschen de vingers veel kleiner is geworden. Hetzelfde geldt voor de andere tastfiguren. Wij kunnen dus de conclusie maken, dat bij de Pygmeeën de verschillende vingers, wat den aard van de erop voorkomende tastfiguren betreft, meer met elkaar overeenstemmen dan bij Nederlanders.

Wanneer men, zooals vele schrijvers doen, een verband aanneemt tusschen de functie der verschillende vingers en de erop voorkomende huidlijsten en dus het feit, dat op de vingers verschillende tastfiguren voorkomen, toeschrijft aan het verschil in functie der onderscheidene vingers, zou men dus bij de Pygmeeën een geringere differentiatie van deze functie moeten verwachten. Of dit inderdaad zoo is, kan nog niet gezegd worden, omdat mij hierover geen gegevens bekend zijn. Morphologisch is de grootere overeenstemming tusschen de diverse vingers misschien op te vatten als kenmerk van primitievere ontwikkeling. Immers, ook bij lagere dieren vinden we geleidelijk een geringer onderscheid tusschen de tastfiguren van de verschillende vingers, totdat bij halfapen, marsupialia en insectivoren op alle vingers dezelfde huidlijsten worden aangetroffen (verg. blz. 26).

Een verschil tusschen rechter en linker hand is ook bij de Pygmeeën aanwezig, hoewel aanzienlijk afwijkend van dat bij Europeanen. De sinus ulnaris komt hier juist rechts méér voor dan links; sinus radialis en arcus treft men meer op de linker hand aan, terwijl bij den vortex een kleine voorkeur voor rechts bestaat. Over de beteekenis van deze verschillen valt op het oogenblik nog geen oordeel te vellen.

Een geheel andere methode voor de statistische bewerking van vingerafdrukken-materiaal is aangegeven door prof. H. POLL.

Hij onderscheidt hiertoe slechts 3 hoofdvormen der tastfiguren, die hij uitsluitend bepaalt naar het aantal triradiën. Alle figuren zonder triradius neemt hij samen onder een groep arcus, die met 1 triradius onder sinus en met 2 triradiën onder vortex. Aan ieder der vormen geeft hij een nummer: arcus = 0, sinus = 1, vortex = 2. Hij bepaalt nu, hoeveel van ieder dezer vormen op de vingers van één hand of van beide handen voorkomen. Het spreekt vanzelf, dat een groot aantal combinaties mogelijk is. Bij het verdeelen van 1 tot 3 vormen over 5 vingers zijn 243 combinaties mogelijk, op 10 vingers kunnen 3 vormen op niet minder dan 59049 manieren gecombineerd zijn. Hierbij zijn vanzelfsprekend inbegrepen de gevallen waarbij één of twee der vormen niet aanwezig zijn.

POLL bepaalde nu aan een groot aantal personen, welke combinaties worden aangetroffen. In 1911 had LOTH reeds een dergelijk onderzoek naar het optreden van combinaties gedaan aan de vingers van 112 Polen. Hij bepaalde op die handen, welke alleen sinus ulnares en vortices vertoonden, het aantal van ieder en vond de volgende percentages:

op 5 vingers s.u.:	19 %
„ 4 „ „ en op 1 vinger v:	21 %
„ 3 „ „ „ „ 2 vingers v:	14 %
„ 2 „ „ „ „ 3 „ v:	23 %
„ 1 vinger „ „ „ 4 „ v:	14 %
„ „ „ „ 5 „ v:	9 %

Het aantal onderzochte afdrukken in deze statistiek is echter vanzelfsprekend te klein om betrouwbare getallen te krijgen.

WAITE heeft in 1915 aan de vingerafdrukken van 2000 Engelsen het voorkomen van vele combinaties nagegaan.

In 1927 hebben CUMMINS en MIDLO er op gewezen, dat bij Joden in New-Orleans het hoogste percentage ligt bij de combinatie van 5 vortices. Zij vonden de volgende verdeling (aan hetzelfde materiaal, als genoemd is in tabel II):

5 s.u.	. . . . .	14,1 %
4 s.u. + 1 v.	. . . . .	15,7 %
3 s.u. + 2 v.	. . . . .	15,8 %
2 s.u. + 3 v.	. . . . .	14,4 %
1 s.u. + 4 v.	. . . . .	19,1 %
5 v.	. . . . .	20,5 %

POLL stelt voor iederen persoon een formule op, beginnend met pink van linker hand, naar linkerduim, daarna van duim rechter hand naar pink rechter hand. De formule 11121—11012 b.v. stelt dus voor een persoon met een arcus op rechter middelvinger, een vortex op linker ringvinger en rechter pink en een sinus op de overige vingers. Bij het opstellen dezer formules aan een groot aantal personen viel het POLL al spoedig op, dat de eene combinatie veel meer voorkwam dan een andere en zelfs, dat een betrekkelijk groot aantal in het geheel niet werd aangetroffen. Deze waarneming is volkomen in overeenstemming met de gegevens over het voorkomen der vormen op de verschillende vingers (zie tabel III). POLL deelt b.v. mede (in „Seltene Menschen”, 1928), dat onder zijn materiaal van 481 jongens de formule 11111—11111 niet minder dan 141 maal voorkwam. Dit is begrijpelijk, omdat de sinus, en wel speciaal de sinus ulnaris, de vorm is, die op alle vingers in een belangrijk percentage wordt aangetroffen. De combinatie 11111—21111 werd 31 maal gevonden; natuurlijk minder dan de vorige, omdat een vortex op den rechter duim veel minder frequent is dan een sinus. Nog minder werd aangetroffen de formule 11111—12111, n.l. 10 maal. Een vortex op den wijsvinger is weer zeldzamer dan op den duim! Geen enkele maal vond hij in dit, voor deze onderzoekingen uit den aard der zaak te kleine materiaal (er zijn niet minder dan $3^{10} = 59049$ mogelijkheden!) de combinatie 11111—02111, hetgeen weer verklaard wordt door het nog minder voorkomen van een arcus op den rechter duim.

Om door deze methode een ietwat betrouwbaar inzicht te krijgen in het optreden van combinaties, is vanzelfsprekend

een enorm materiaal noodig. POLL heeft daarom de methode vereenvoudigd door verder uitsluitend na te gaan hoeveel maal iedere vorm op de vingers van een persoon wordt aangetroffen, zonder daarbij in aanmerking te nemen, op welke vingers de vormen voorkomen. Hierdoor wordt het aantal mogelijke combinaties teruggebracht tot 66. Om deze gegevens systematisch te rangschikken, heeft hij gebruik gemaakt van een z.g. „analytischen driehoek” (zie de figuur). In een rechthoekigen driehoek worden de rechthoekzijden verdeeld in 11 deelen. Door het trekken van loodlijnen kan de geheele driehoek dan worden ingedeeld in 66 vakjes. Op de eene rechthoekzijde wordt aangegeven

Analytische driehoek („Bimanuar”). Combinaties, aangetroffen bij 2500 Nederlanders.

10	33																			
9	53																			
8	93																			
7	95	3																		
6	118	6	1																	
5	152	9	1	1																
4	175	12	4	2																
3	208	35	9	1	1															
2	254	56	30	8	12	3	1	2	1											
1	220	90	38	28	9	5	4													
0	267	170	97	60	41	34	24	7	14	5	8									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								

Aantal *arcus*.

het aantal arcus, aangetroffen op de 10 vingers, op de andere het aantal vortices. Ieder vakje van het veld is dus bepaald door twee coördinaten, die aangeven het aantal bogen en het aantal wervels. Het ontbrekende aantal geeft vanzelfsprekend de hoeveelheid sinus aan. In ieder vakje kan nu worden ingevuld, hoeveel personen de betreffende combinatie bezitten. De vakjes in de drie hoekpunten dienen, zooals gemakkelijk is te begrijpen, voor die gevallen, waarbij op alle 10 vingers dezelfde figuur voorkomt; bij het hoekpunt van den rechten hoek b.v. wordt aangegeven, hoeveel personen op alle vingers een sinus bezitten. De veldjes langs de hypothenusa van den driehoek geven aan het aantal personen, waarbij wervels en bogen worden aangetroffen, doch geen sinus.

POLL heeft zijn statistische methode den naam gegeven van „Manuar”. Een dergelijk „Manuar” kan men natuurlijk opstellen voor beide handen („Bimanuar”), of voor een enkele hand („Unimanuar”). In het laatste geval zet men op iedere zijde van den driehoek slechts zes veldjes uit. Onlangs heeft een medewerker van POLL, KIRCHMAIR, een manier aangegeven om tegelijkertijd rechter en linker hand te kunnen vergelijken („Ambimanuar”).

Om de getallen in het „Manuar” overzichtelijk voor te stellen, richt POLL op ieder veldje van zijn driehoek een zuiltje op, waarvan de hoogte bepaald wordt door het aantal personen (uitgedrukt in procenten van het totale aantal), dat de combinatie bezit.

In de eerste plaats heeft POLL nu zijn aandacht geschonken aan de veldjes op de hypothenusa, waar dus aangegeven zijn de personen, die geen lussen, maar wel wervels en bogen bezitten. Het bleek hem, dat de op de beide hoekpunten aangegeven combinaties nog vrij vaak voorkwamen en wel op een materiaal van 355.103 personen (van de „Berliner Kriminalpolizei”):

10 wervels: 1472 maal (= 0,415 %)

10 bogen: 452 maal (= 0,127 %).

Combinaties van wervels en bogen bleken, zooals te ver-

wachten was, uitermate zeldzaam te zijn; aan hetzelfde materiaal vond hij n.l.:

9 wervels + 1 boog	:	19 maal
8 „ + 2 bogen	:	5 „
3 „ + 7 „	:	2 „
2 „ + 8 „	:	3 „
1 wervel + 9 „	:	10 „

De in het midden gelegen combinaties bleken nog zeldzamer te wezen. POLL heeft deze nagegaan aan een grooter materiaal van 434.918 personen en vond hieronder:

7 wervels + 3 bogen	:	4 maal
6 „ + 4 „	:	2 „
5 „ + 5 „	:	0 „
4 „ + 6 „	:	2 „

Onder meer dan 430.000 personen werd dus geen enkele maal iemand gevonden, die op 5 vingers een wervel bezat en op de overige 5 een arcus. POLL vermeldt bovendien, dat BATTLEY (Scotland Yard) hem heeft medegedeeld, onder een materiaal van 434.000 menschen eveneens nog nimmer een dergelijke combinatie te hebben waargenomen. Terecht kan POLL in dit verband spreken van „Seltene Menschen”, hetgeen eigenlijk van toepassing is op alle personen, die uitsluitend wervels en bogen op hun vingers bezitten. Uit den driehoek op blz. 55, betrekking hebbend op mijn materiaal van Nederlanders, ziet men, dat een dergelijke combinatie onder 2500 personen éénmaal voorkwam, n.l. bij iemand met 2 vortices en 8 arcus.

De combinatie, die het meest optrad, bleek bij Europeanen die te zijn, waarbij op alle vingers lussen aanwezig waren (16,76 % van het aantal personen; bepaald aan 12.251 personen). Naarmate meer wervels in de plaats van sinus werden aangetroffen, werd het aantal personen geleidelijk minder. Op alle vingers een wervel kwam slechts in 2,75 % der gevallen voor. Combinaties van lussen met bogen waren nog minder frequent, eveneens weer afnemend in aantal, naarmate het aantal arcus grooter wordt. Vrij zeldzaam waren ook de gevallen, waarbij van alle drie de

vormen enkele aanwezig zijn; terwijl het minst voorkwamen, zooals boven reeds beschreven, combinaties van wervels en bogen.

Het is begrijpelijk, dat, aangezien de vormen der tastfiguren bij verschillende volkeren in een sterk uiteenlopend percentage voorkomen, ook het „Manuar” bij deze volkeren verschilpunten kan vertoonen. POLL (H. VIRCHOW, in Vertr. v. H. POLL, 1931), heeft hierom vergeleken het „Manuar” van Duitschers, Japanners en van Joodsche jongens in Duitschland. Dat bij Japanners meer wervels voorkomen, was reeds bekend. POLL kon echter in het Manuar aantonen, dat dit verschil vooral optreedt, doordat in verhouding meer menschen met véél wervels onder de Japanners voorkomen, dan onder de Duitschers. Het gevolg is, dat de zuiltjes op de rechthoekzijde van den driehoek, die aangeven de combinaties van sinus en vortices, niet een geleidelijk afnemende rij vormen met het hoogtepunt bij 10 lussen en het laagtepunt bij 10 wervels, doch dat deze ongeveer even hoog zijn, waardoor dus het groote verschil tusschen de beide uitersten (10 lussen en 10 wervels) is weggevallen. Ditzelfde verschijnsel vertoont ook het „Manuar” van de Joodsche jongens; bij de Joden komen eveneens meer wervels voor, terwijl het „Manuar” gelijk op dat van Japanners.

Deze door POLL beschreven bijzonderheden, die hoogstwaarschijnlijk daarop berusten, dat bij de volken met veel vortices de verschillen tusschen de diverse vingers geringer zijn dan bij Europeanen, zouden dus overeenstemmen met het door mij bij Pygmeeën waargenomene omtrent de verdeling van de arcus (blz. 52) en dus misschien ook berusten op een geringere morphologische differentiatie.

Wij hebben reeds gezien, dat ook verschillen bestaan tusschen rechter en linker hand, en wel voornamelijk in dien zin, dat de rechter hand meer wervels vertoont dan de linker. Vergelijkt men nu bij Europeanen van beide handen het z.g. „Unimanuar”, dan blijkt volgens POLL, dat het verschil tusschen het aantal gevallen van 5 sinus en dat van 5 vortices bij de rechter hand

veel kleiner is dan bij de linker. Tusschen rechter en linker hand van Europeanen bestaat dus een soortgelijk verschil als in het algemeen tusschen de handen van Mongolen en Europeanen.

De vraag, of ook verschillen in de tastfiguren bestaan tusschen de beide geslachten, is in de literatuur vrijwel niet aangeroerd. In mijn Nederlandsche materiaal vond ik zulke verschillen wel, zooals uit de cijfers blijkt:

2278 mannen.		222 vrouwen.	
22780 vingers.		2220 vingers.	
sinus ulnaris	60,65 %.	sinus ulnaris	63,46 %.
sinus radialis	5,32 „	sinus radialis	3,71 „
arcus	7,74 „	arcus	9,60 „
vortex	26,20 „	vortex	23,17 „
zeldzame vormen	0,11 „	zeldzame vormen	0,07 „

Veel waarde kan aan deze cijfers echter niet gehecht worden, omdat het aantal vrouwen tamelijk klein is. Toch is het merkwaardig, dat precies dezelfde verschillen tusschen mannen en vrouwen gevonden zijn door SEMENOVSKY (1927), die de vingerafdrukken onderzocht van 11.000 Russische mannen en een even groot aantal Russische vrouwen. Hij vond de volgende cijfers, die ik ook reeds in tabel II heb vermeld:

<i>mannen.</i>	
sinus ulnaris + radialis . . .	61,7 %.
arcus	6,5 „
vortex	32,1 „

<i>vrouwen.</i>	
sinus ulnaris + radialis . . .	64,3 %.
arcus	8,4 „
vortex	27,3 „

Het schijnt dus, dat wel degelijk bepaalde verschillen bestaan tusschen de beide geslachten in dien zin, dat bij vrouwen minder vortices, doch meer sinus en arcus voorkomen.

Een belangrijk vraagstuk bij de anthropologische dactylos-

copie is dat van het al of niet bestaan van symmetrie tusschen de overeenkomstige vingers van rechter en linker hand. Een enkele schrijver heeft zich met dit vraagstuk beziggehouden, zooals GRÜNEBERG (1928), die speciaal de optredende asymmetrieën heeft onderzocht en tot de conclusie kwam, dat asymmetrieën door erfelijke factoren worden bepaald.

HENCKEL (1934) heeft bepaald, in hoeveel gevallen op de vingers van rechter en linker hand dezelfde soorten (hoofdvormen) van tastfiguren voorkwamen. Hij vond voor zijn materiaal van Indianen en Chileenen de volgende getallen:

Indianen		Inwoners	
uit provincie Cautín.		van provincie Concepción.	
(aantal 246).		(aantal 61.510).	
0 vingerparen gelijk	—	0,07 %.	
1 vingerpaar	„ 0,81 %.	1,07 „	
2 vingerparen	„ 8,94 „	7,45 „	
3 „	„ 23,17 „	22,52 „	
4 „	„ 37,40 „	40,42 „	
5 „	„ 29,68 „	28,47 „	

Deze getallen zijn voor beide groepen ongeveer gelijk, ondanks het feit, dat volgens HENCKEL de Indianen uit een groep van veel minder vermengd ras bestonden dan de inwoners van Concepción. HENCKEL concludeert hieruit: „So führt die Kreuzung recht verschiedener Rassen nicht, wie das manche Autoren angenommen haben, zu einer Häufung von Asymmetrien, wenigstens nicht hinsichtlich des Papillarmustertypus der Fingerbeeren”.

Ik ben zelf tot het onderzoek der symmetrie gekomen, omdat ik wilde trachten, een nader inzicht te krijgen in de verschillen, die tusschen rechter en linker hand optreden, als men de percentages bepaalt, waarin de verschillende vormen op deze handen voorkomen (zie tabel III). Bij dit onderzoek heb ik echter niet de grove indeeling in 4 groepen gebruikt, maar volgens het reeds eerder (blz. 33) beschreven schema, heb ik tevens rekening gehouden met enkele der meest voorkomende overgangsvormen.

Bij het onderzoek kon ik in de eerste plaats bevestigen, dat zeer vaak op de vingers van rechter en linker hand dezelfde tastfiguren voorkomen. Bezien we b.v., hoe rechter en linker duim zich in dit opzicht verhouden, dan blijkt dat onder het Nederlandsche materiaal (van 2500 individuen) op den rechter duim een zuivere sinus ulnaris voorkomt in 1327 gevallen. Onder deze waren er niet minder dan 1119, waarbij op den linker duim eveneens een sinus ulnaris voorkwam. Dit behoeft op zichzelf nog niet te bewijzen, dat er werkelijk een neiging tot symmetrie bestaat. Immers, op den linker duim is de sinus ulnaris de meest voorkomende vorm! Gaat men echter nog enkele andere vormen na, dan blijkt de symmetrie overduidelijk:

R. duim: *In deze gevallen op L. duim*¹⁾:

	<i>1119 maal een sinus ulnaris.</i>		
1327 maal een sinus ul-	57	„	„ vortex.
naris.	63	„	„ vortex duplicatus.
	69	„	„ arcus.

R. duim:

L. duim:

	195 maal een sinus ulnaris.		
636 maal een vortex.	240	„	„ vortex.
	149	„	„ vortex duplicatus.
	6	„	„ arcus.

R. duim:

L. duim:

	155 maal een sinus ulnaris.		
372 maal een vortex du-	33	„	„ vortex.
plicatus.	176	„	„ vortex duplicatus.
	2	„	„ arcus.

¹⁾ Hier zijn de 4 vormen genomen, die op den duim het meest voorkomen. In het ontbrekende aantal kwamen andere vormen voor dan de hier genoemde.

R. duim:	L. duim:
71 maal een arcus.	{ 17 maal een sinus ulnaris.
	{ 1 „ „ vortex.
	{ 1 „ „ vortex duplicatus.
	{ 50 „ „ arcus.

Men ziet, dat voor deze 4 vormen geldt, dat van de personen, die op den rechter duim een bepaalden vorm hebben, steeds het grootste deel ook op den linker duim dezen zelfden vorm bezit. Bij de andere vingers vindt men een soortgelijke overeenstemming. Merkwaardig is het zeer zelden tezamen voorkomen van arcus en vortex. Het spreekt vanzelf, dat het interessant is, om na te gaan, waarop de merkwaardige overeenstemming tusschen de vingers van rechter en linker hand berust. Voor een verklaring komen een tweetal hypothesen in aanmerking, en wel:

1°. Bij den aanleg van de huidlijsten bij een individu oefenen de vingers van beide zijden een invloed op elkaar uit, of ondergaan ze een zelfden invloed, waarvan het gevolg is, dat zeer vaak aan beide kanten op een soortgelijken vinger een zelfde tastfiguur ontstaat. Wanneer dit zoo is, kan men dus spreken van een neiging tot symmetrische ontwikkeling der vingers van het individu. Op grond van de ook in andere morphologische opzichten vrij groote overeenstemming tusschen rechter en linker hand zou men een dergelijken symmetrischen aanleg wel verwachten. Bewezen is het bestaan van dezen aanleg nog niet! Er bestaat n.l. nog een tweede mogelijkheid, die de overeenstemming zou kunnen verklaren:

2°. Het zou kunnen zijn, dat de soorten van tastfiguren bij den mensch min of meer „opgehoopt” voorkomen. In dat geval zouden dus de figuren niet volgens de waarschijnlijkheidsrekening, naar hun procentueele voorkomen, over alle menschen verdeeld zijn, doch men zou kunnen spreken van „wervel-, arcus-, of sinus-individuen”, al naar de figuur, die in deze gevallen in meer dan het verwachte aantal voorkomt en het indivi-

du als het ware typeert. In de literatuur neemt men algemeen het bestaan van een dergelijke ophooping aan, hoewel nooit het bewijs is geleverd, dat de verdeling van de tastfiguren afwijkt van de volgens waarschijnlijkheidsrekening uit het percentage van iederen vorm berekende. Toch is dit van belang, omdat, indien een ophooping werkelijk zou bestaan, hierdoor tegelijkertijd de kans wordt vergroot, dat bij zulke individuen op rechter en linker hand dezelfde figuren worden aangetroffen, hetgeen geheel of voor een deel de bestaande symmetrie zou kunnen verklaren.

Om te onderzoeken, of een ophooping bestaat, dient men dus na te gaan, of bepaalde combinaties méér, andere minder voorkomen dan ze volgens de waarschijnlijkheid zouden moeten doen. Ik heb hiertoe alleen de combinaties bepaald bij de rechterhanden van het Nederlandsche materiaal en het aantal malen, dat iedere combinatie voorkomt, uitgezet in een „Unimanuar” volgens POLL. Voor dit onderzoek kon ik geen „Bimanuar” gebruiken, omdat, wanneer ik de combinaties aan alle 10 vingers zou bepalen, een eventueel aanwezige factor, als onder 1° genoemd, zijn invloed zou doen gelden. Doch dezen wilde ik juist elimineeren.

In den eersten, hier volgenden driehoek, komen nu de getallen voor, die aangeven de percentages, waarin iedere combinatie zou moeten worden aangetroffen, naar de waarschijnlijkheid berekend. In den tweeden driehoek zijn aangegeven de voor iedere combinatie gevonden getallen bij 2500 rechterhanden van het Nederlandsche materiaal.

Zooals in tabel III (blz. 48) is vermeld, komen de drie hoofdvormen der vingerafdrukken bij de rechter hand ongeveer in de volgende percentages voor:

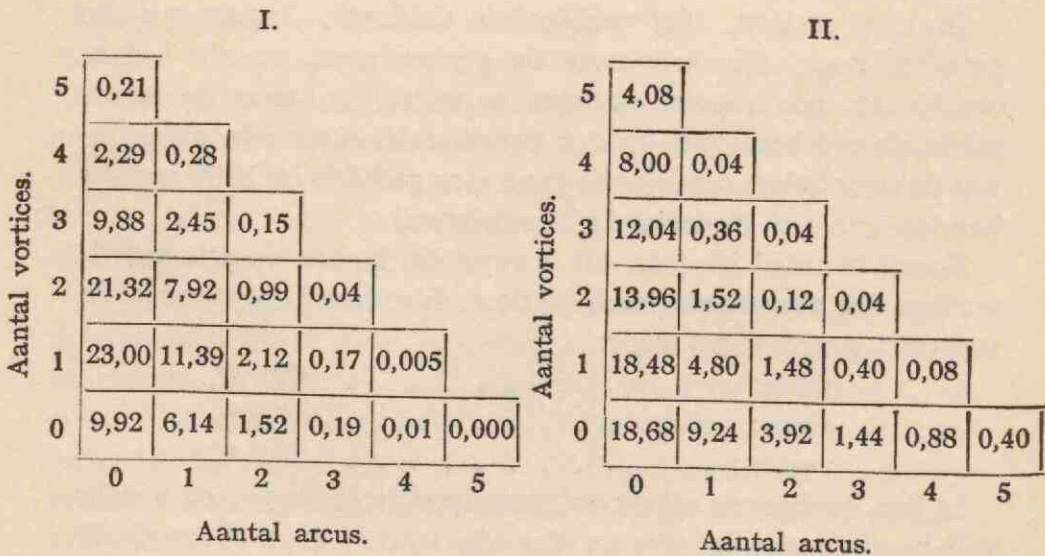
sinus:	63 %.
arcus:	7,8 %
vortex:	29,2 %

Indien de figuren alleen volgens deze percentages, en verder willekeurig over de vingers van de rechter handen verdeeld

waren, zou men de verschillende combinaties aantreffen volgens kansen, die in driehoek I als percentages zijn aangegeven.

Deze kansen kan men gemakkelijk berekenen, zooals uit een paar voorbeelden blijkt: de combinatie 1 arcus + 1 vortex + 3 sinus zal worden aangetroffen in $0,078 \times 0,292 \times 0,63^3 \times 20 = 11,39\%$; de combinatie 1 vortex + 4 sinus in $0,292 \times 0,63^4 \times 5 = 23,00\%$. De getallen 20 en 5 geven hierin aan het aantal mogelijkheden, waarin iedere combinatie kan voorkomen, in verband met de verdeling der vormen op de diverse vingers van een hand. Bij 4 sinus + 1 vortex b.v. kan deze vortex voorkomen op elk van de 5 vingers. Vandaar, dat de kans, dat de combinatie voorkomt, nog met 5 vermenigvuldigd moet worden.

Bij deze berekening maakt men vanzelfsprekend de fout, dat men alle vingers, wat het voorkomen der verschillende tastfiguren betreft, als gelijkwaardig beschouwt. Zoo komt niet op iederen vinger van de rechterhand in 29,2 % een vortex voor, doch op sommige vingers (duim, wijs- en ringvinger) meer, op de andere minder. Deze fout, die ik doelbewust heb gemaakt, om de berekening aanzienlijk eenvoudiger te maken, kan op de conclusies geen invloed uitoefenen, omdat ze in de eerste plaats voor de meeste combinaties zeer gering is en bovendien, omdat de voor dit onderzoek zoo belangrijke getallen in de hoekpunten van driehoek I thans alle te hoog zijn geworden. Als men de fout niet maakt, worden deze getallen lager, waardoor het verschil met driehoek II dus nog sterker geaccentueerd wordt.



Vergelijken we de getallen van driehoek I met die van driehoek II, dan vallen aanzienlijke verschillen op. Verschillende combinaties komen veel méér voor, dan volgens de waarschijnlijkheid te verwachten was, andere juist belangrijk minder. In deze verschillen is echter een zeer duidelijk systeem te ontdekken; we kunnen n.l. de volgende bijzonderheden vaststellen.

1°. De combinaties, aangegeven in de hoekpunten, die dus voorstellen de gevallen, waarin op alle vijf vingers een zelfde vorm voorkomt, worden veel meer aangetroffen, dan men zou verwachten. De combinatie van 5 sinus komt zelfs van alle mogelijkheden het meest voor (18,68 %).

2°. De beide combinaties, die, op grond van de procentueele verdeling (63 % sinus, 29,2 % vortex) het meest zouden moeten voorkomen, n.l. 3 sinus + 2 vortex (21,32 %) en 4 sinus + 1 vortex (23,00 %), treft men in werkelijkheid belangrijk minder dikwijls aan (resp. in 13,96 % en 18,48 %). Zoodra echter het aantal vortices toeneemt en men dus van een ophooping kan spreken, worden de combinaties juist méér aangetroffen.

De gevallen, waarin men arcus en sinus tezamen vindt, komen alle meer voor dan te verwachten was. Ook dit wijst op ophooping: het voorkomen van 2 arcus b.v. is reeds als een duidelijke ophooping te beschouwen, gezien het feit, dat de arcus slechts in 7,8 % van alle vingers voorkomt.

3°. De vakjes in het middenveld van den driehoek, waarin zijn aangegeven de gevallen, waarbij alle drie de vormen worden aangetroffen, vertoonen bijna alle een aanzienlijk lager getal in driehoek II dan volgens driehoek I te verwachten was. Ook dit wijst op het bestaan van een ophooping; drie verschillende hoofdvormen der tastfiguren op de vingers van één hand komt klaarblijkelijk slechts zelden voor.

Alle drie de genoemde verschijnselen wijzen dus op het feit, dat er een zeker verband bestaat tusschen de vingers van één hand, hetgeen men daardoor bemerkt, dat men aanzienlijk meer, dan te verwachten was, op de diverse vingers dezelfde soort tastfiguur aantreft.

Deze eigenschap der menschelijke hand kan natuurlijk ook bijdragen tot het symmetrisch voorkomen van tastfiguren. Men mag dus nog niet concludeeren, dat het veelvuldig voorkomen van dezelfde tastfiguur op overeenkomstige vingers van rechter en linker hand het gevolg is van een symmetrischen factor bij de ontwikkeling. Hiertoe zou men weer moeten aantoonen, dat de overeenstemming tusschen rechts en links in werkelijkheid grooter is dan de overeenstemming, die men volgens de kansrekening, de ophooping beiderzijds in aanmerking genomen, zou verwachten.

Het zou mij hier te ver voeren, indien ik van alle vormen op alle vingers de symmetrie ging bepalen en in getallen uitdrukken. Op een andere plaats, buiten dit proefschrift, hoop ik hierover een uitvoeriger mededeeling te kunnen doen. Slechts in een enkel opzicht zou ik de tastfiguren van beide handen nog nader willen beschouwen en wel, om te trachten een inzicht te krijgen in het *verschil* tusschen rechter en linker hand, zooals dat bij de meeste volkeren, in ieder geval die van Europa, zoo duidelijk aan den dag treedt. Het meest opvallende verschil is wel het zooveel meer voorkomen van vortices aan den rechter kant. Om na te gaan, of er soms een bepaalde wetmatigheid in dit verschil bestaat (b.v. of bepaalde vormen worden aangetroffen op de linker hand, wanneer rechts vortices aanwezig zijn), heb ik met elkaar vergeleken de rechter en linker ringvingers. Op deze vingers komt een groot percentage vortices voor, het verschil tusschen rechts en links is sterk uitgesproken (zie tabel III) en bovendien treft men er een groot aantal overgangsvormen op aan.

Op den *rechter* ringvinger kwamen bij het Nederlandsche materiaal 801 zuivere vortices voor. In deze gevallen werd op den *linker* ringvinger gevonden:

28	maal	een	vortex	duplicatus.
335	„	„	vortex.	
134	„	„	vortex-sinus	ulnaris.
28	„	„	sinus ulnaris-	vortex.
67	„	„	sinus ulnaris	altrinsecus.

193 maal een sinus ulnaris.

2 „ „ arcus.

16 „ „ een der andere vormen.

Hieruit blijkt, dat in de meerderheid der gevallen ook symmetrie bestond, hetgeen trouwens te verwachten was. Doch behalve zuivere vortices treft men in een vrij groot aantal op den linker ringvinger sinus ulnares en overgangsvormen tusschen sinus ulnaris en vortex aan. Het maakt dus den indruk, alsof op den linker vinger de figuren meer in de richting van den sinus ulnaris zijn ontwikkeld. Om te zien, of dit inderdaad zoo is, moeten we ook alle gevallen nagaan, waarbij op den *linker* ringvinger een vortex voorkomt. Hieronder moeten we dus *rechts* een groot aantal vortices vinden, doch slechts weinig sinus ulnares en overgangsvormen. Geheel volgens deze verwachting vond ik: *links* 432 zuivere vortices. In deze gevallen op den *rechter* ringvinger:

8 maal een vortex duplicatus.

335 „ „ vortex.

17 „ „ vortex-sinus ulnaris.

3 „ „ sinus ulnaris-vortex.

11 „ „ sinus ulnaris altrinsecus.

30 „ „ sinus ulnaris.

0 „ „ arcus.

28 „ „ een der andere vormen.

Het verschil tusschen rechter en linker ringvinger blijkt dus daarop te berusten, dat bij een groot aantal personen de rechter vinger meer in de richting van den vortex is gedifferentieerd, de linker meer naar den sinus ulnaris, terwijl men zeer vaak overgangsvormen aantreft.

Doch ook van deze overgangsvormen bevindt zich bij de meeste menschen de meer op een vortex lijkende figuur aan de rechter hand, de meer met een sinus ulnaris overeenkomende aan de linker hand. Deze eigenaardigheid treft men ook aan bij de overige vingers.

Merkwaardig is weer in de hier genoemde getallen het vrijwel

nooit tegelijk optreden van vortex- en arcusfiguren, hetgeen we ook reeds eerder waarnamen.

Zoo levert het onderzoek der symmetrie van de tastfiguren ons interessante gegevens over de verhouding der beide handen van den mensch. Wat de beteekenis van de verschillen tusschen rechter en linker hand is, valt nog moeilijk te zeggen. Als gevolg van de bestaande opvatting, dat wervels de meest primitieve tastfiguren zijn, komt men in de literatuur wel de opvatting tegen, dat de rechter hand van den mensch primitiever zou zijn gebleven dan de linker. Wanneer men deze opvatting, die ik reeds eerder op grond van geheel andere overwegingen heb verworpen, (zie blz. 27) aanvaardt, neemt men toch wel een heel groote wanverhouding aan tusschen de morphologische ontwikkeling en de functioneele. Immers, gezien de uitgesproken rechtshandigheid van de groote meerderheid van het Nederlandsche volk, kan men toch stellig de rechter hand functioneel niet als een primitiever orgaan beschouwen dan de linker.

Toch is het merkwaardig, dat, zooals K. BONNEVIE heeft medegedeeld, ook bij uitgesproken linkshandige personen het gewone verschil tusschen rechter en linker hand, in de eerste plaats het werveloverschot op de rechter hand, wordt aangetroffen. BONNEVIE (1933) heeft met elkaar vergeleken de vingerafdrukken van 200 rechtshandige en 200 linkshandige individuen.¹⁾ Deze vondst maakt het probleem dus niet eenvoudiger. Toch is het zeer de vraag, of aan het verschijnsel der linkshandigheid eenige beteekenis mag worden gehecht voor de door de dactyloscopie opgeworpen vragen. In den laatsten tijd immers ontkennen verschillende onderzoekers (SIEMENS, 1924, v. VERSCHUER, 1929) de erfelijkheid van de linkshandigheid op grond van de resultaten van het tweelingonderzoek. Indien dit juist is, kan men natuurlijk geen verband verwachten tusschen het optreden van

¹⁾ In een zeer recent artikel (Am. J. Anat. Vol. 55. Sept. '34) is NEWMAN tot een tegengesteld resultaat gekomen bij vergelijking van 100 rechtshandige en 100 linkshandige personen. Hij vond wèl een omkeering van de percentages van wervels.

niet-erfelijke linkshandigheid en den aard van de, in verschillende opzichten wel erfelijke, vingerafdrukken. In dat geval moeten we dus bij linkshandige personen dezelfde verschillen in de tastfiguren van rechter en linker hand vinden als bij rechtshandige.

Door verschillende onderzoekers is reeds de vraag aan de orde gesteld, of er een verband zou bestaan tusschen den aard van de vingerafdrukken en de andere lichamelijke of geestelijke eigenschappen van een bepaalde groep personen, een volk of een ras.

D'ABUNDO, FÉRÉ, GIUFFRIDA—RUGGERI, SANTE DE SANCTIS en TOSCANO, CEVIDALLI, e.a. hebben reeds gemeend, bepaalde kenmerken te kunnen onderscheiden, die meer zouden voorkomen bij geestelijk abnormale dan bij normale menschen. Hun waarnemingen zijn niet bevestigd en berustten gewoonlijk op te kleine aantallen, om betrouwbare resultaten op te leveren. COLLINS heeft (volgens STOCKIS, 1922), in 1913 gewezen op het feit, dat 5000 brachycephale Chineezen een hoog percentage vortices bezaten, in tegenstelling met 5000 dolichocephale Engelschen, die een laag percentage vortices vertoonden. Volgens hem zouden dus volkeren met breede schedels ook breede tastfiguren (vortices!) bezitten, met lange schedels ook lange tastfiguren (sinus!). Het spreekt vanzelf, dat dergelijke waarnemingen nog geenszins behoeven te wijzen op een bestaand verband tusschen de beide kenmerken. We hebben gezien, dat een hoog percentage vortices voor alle oostelijke volkeren typeerend is. COLLINS vond dan ook bij het vergelijken van dolichocephale Engelschen met dolichocephale Hindoe's eveneens een grooter percentage vortices bij de Hindoe's dan bij de Engelschen. Toch bleken er bij het onderzoek van brachycephale en dolichocephale Hindoe's tusschen deze groepen wel verschillen te bestaan, die op een verband met den schedelvorm zouden kunnen wijzen. Een nader onderzoek is hierover echter nog zeer gewenscht.

Een enkele maal is de mogelijkheid geopperd van een eventueel verband tusschen vingerafdrukken en bloedgroepen. Ook in dit opzicht is een conclusie nog allerminst gerechtvaardigd. Wel merkwaardig zijn voor dit vraagstuk de cijfers, bij Pygmeëen verkregen.

Bij de Pygmeeën, die een zoo sterk afwijkende verdeling der tastfiguren vertoonen, heeft JULIEN n.l. een uitgebreid onderzoek gedaan naar het procentueel voorkomen der verschillende bloedgroepen en ook in dit opzicht vertoonden de Pygmeeën een extreme positie. Hij vond n.l. bij 1013 Pygmeeën, van dezelfde groepen als waarvan de vingerafdrukken genomen zijn, de volgende verdeling:

O :	27,1 %
A :	35,9 %
B :	28,1 %
AB :	8,9 %

Dit beteekent een zeer laag percentage bloedgroep O, zooals nog slechts bij enkele andere volkeren, en dan meestal aan een veel kleiner onderzoekmateriaal, is waargenomen. Ook in dit opzicht vertoonen de Pygmeeën dus een afwijkend karakter. Hetgeen natuurlijk nog niet bewijst, dat inderdaad een verband tusschen bloedgroepen en vingerafdrukken bestaat. Hiervoor zijn meerdere onderzoekingen noodig.

Een betere methode echter, om te onderzoeken, of de vingerafdrukken in verband staan met andere anthropologische kenmerken, is, om van een groot aantal personen de vingerafdrukken te onderzoeken, en b.v. volgens BONNEVIE naar de quantitatieve waarde (zie blz. 80) of volgens POLL in een „Manuar”, te rangschikken. Wanneer men dan van ieder dezer personen de bloedgroep bepaalt, kan men nagaan, of er, b.v. in de verschillende hoeken van het „Manuar”, ook een overheerschen van een bepaalde bloedgroep wordt aangetroffen. Zulke onderzoekingen zijn tot nu toe niet geschied. Het is m.i. echter niet waarschijnlijk, dat men een verband tusschen zulke verschillende eigenschappen als bloedgroep en vingerafdrukken zal vinden.

POLL (1921, '22) heeft nagegaan, of er verschillen voorkwamen tusschen de vingerafdrukken van normale en geesteszieke menschen. Hij onderzocht de vingerafdrukken van 124 idioten en 1508 lijders aan dementia en schizofrenie. In zijn materiaal vond hij duidelijke verschillen ten opzichte van gezonde per-

sonen, maar hij geeft onmiddellijk toe, dat zijn materiaal nog veel te klein is, om er eenigszins zekere conclusies uit te maken. Enkele combinaties kwamen veel meer voor bij de zwakzinnigen dan bij de gezonden, andere weer minder. Ook tusschen dementen en schizophrezen kwamen in zijn materiaal verschillen voor. POLL komt tot de conclusie: „Aus diesen Untersuchungen lässt sich mit allem vorsichtigen Vorbehalte hinsichtlich der Zahlenverhältnisse der Schluss ziehen, dass die Fingerformeltype etwas mit der Veranlagung in bezug auf den Zustand des Nervensystems zu tun haben.“ Het is onmiddellijk duidelijk, dat deze onderzoeken van het grootste belang zijn en ook ten volle een voortzetting motiveeren. Immers, wanneer zonder twijfel een verband mocht blijken te bestaan tusschen den vorm der tastfiguren (die reeds bij een embryo van 3 maanden bepaald is en daarna onveranderd blijft), en het optreden van een ziekte als de schizofrenie, dan zou men hierin een zeer belangrijke aanwijzing bezitten, dat ook de aanleg voor het complex van schizophrene verschijnselen reeds in een zoo vroeg stadium der ontwikkeling aanwezig moet zijn.

Voor een dergelijk onderzoek is m.i. echter de „Manuar“-methode van POLL niet de meest geschikte. Door het groote aantal combinaties, dat kan optreden, is voor een behoorlijke statistiek een enorm groot materiaal noodig. Waarschijnlijk is daarom een betere manier, eenvoudig een statistiek te maken van het procentueel voorkomen der verschillende vormen, zonder op de combinaties te letten. KRISTINE BONNEVIE (1927) heeft op deze wijze een onderzoek ingesteld bij 280 achterlijke schoolkinderen en de vingerafdrukken vergeleken met die van 280 normale kinderen, waarbij ze ook de quantitative waarde der figuren in aanmerking nam. Het bleek haar, dat enkele zeer duidelijke verschillen bestonden. In de eerste plaats kwamen bij de zwakzinnige kinderen aanzienlijk meer z.g. groote lussen, d.w.z. lussen met een groot aantal cristae tusschen triradius en as van de figuur, voor. Verder bezaten de achterlijke kinderen meer overgangsvormen dan de normale, terwijl ook de verschillen in

quantitatieve waarde tusschen de vingers van een individu bij de eerste groep in den regel grooter waren dan bij de laatste. BONNEVIE had reeds eerder (1924) gewezen op het feit, dat gewoonlijk de quantitatieve waarden der vingers van een persoon slechts weinig uiteen loopen. Dat deze verschillen bij achterlijke kinderen grooter waren dan bij normale, gaf BONNEVIE aanleiding te veronderstellen, dat er bij de achterlijke kinderen een minder gelijkmatige ontwikkeling van het zenuwstelsel en dus ook van de zenuwen der vingers heeft plaats gehad. Zooals wij later bij de bespreking der embryologische ontwikkeling van de huidlijsten nog zullen zien, hangt de vorm van de tastfiguur, en speciaal de quantitatieve waarde, nauw samen met de vertakkingswijze der huidzenuwtjes. Ontwikkelt zich het zenuwstelsel minder harmonisch dan normaal, zoodat de periphere zenuwen zich als het ware min of meer onafhankelijk van elkaar gaan vertakken, dan kan men ook tusschen de tastfiguren der aparte vingers grootere verschillen verwachten dan bij normale menschen. Geheel met deze voorstelling in overeenstemming is het eveneens door BONNEVIE, en reeds vroeger door FÉRÉ (1905), waargenomen feit, dat bij de achterlijke kinderen meer onregelmatige figuren voorkwamen dan bij de normale.

Kort geleden heeft TILDE KRIEGER medegedeeld, verschillen te hebben gevonden tusschen de tastfiguren van lijders aan psoriasis en die van gezonde Duitsche studenten. Zij vergeleek hiertoe de vingerafdrukken van 100 psoriasislijders met die van 200 studenten, en vond enkele verschillen in percentages der afzonderlijke vingers. Hoewel ze zelf toegeeft, dat de aantallen veel te klein zijn, om een conclusie te rechtvaardigen, is ze toch van meening, dat haar getallen wijzen in de richting, dat er inderdaad verschillen bestaan. Mijns inziens kan men aan een dergelijk klein materiaal deze waarde niet hechten. Stellig zou T. KRIEGER eveneens duidelijke verschillen in percentages gekregen hebben, wanneer ze uit haar materiaal van 200 Duitsche studenten de eene helft vergeleken had met de andere helft! Ook mijn eigen Nederlandsche materiaal heb ik in groepen van 100

individuen gerangschikt, waarbij ik voor een bepaalden vinger tusschen de getallen der diverse groepen verschillen vond van soms verscheidene procenten, zooals trouwens uit de berekening van de middelbare fout reeds te verwachten was. Op een materiaal van telkens 100 vingers kan men dus geen enkele conclusie maken omtrent de betrekkelijk kleine verschillen, die T. KRIEGER vond. Het is trouwens zeer de vraag, of pathologische processen, als de psoriasis, al berusten ze misschien op een constitutioneelen factor, op de tastfiguren invloed zouden uitoefenen of ermee in een oorzakelijk verband zouden staan.

Meer succes is te verwachten van het zoeken naar een verband tusschen den vorm van de vingers en de erop voorkomende huidlijsten. Zooals we in het volgende hoofdstuk nog zullen zien, houdt de aard van de tastfiguur in sterke mate verband met den vorm van de vingers bij het embryo. Het is daarom niet zoo onwaarschijnlijk, dat men ook bij den volwassen mensch nog een overeenstemming zou kunnen vinden tusschen vorm en afmeting van de vingers en den vorm der huidlijsten op deze vingers. ROMICH (1932) onderscheidt, vnl. op grond van kenmerken van het bewegingsapparaat een tweetal typen van menschen, n.l. een z.g. *conservatief* type, waarbij de 2de vinger in den regel langer is dan de 4de en een z.g. *progressief* type, met gewoonlijk een langeren 4den dan 2den vinger. Bij het conservatieve type is de hand meestal kort en breed, met korte vingers, bij het progressieve type is de hand lang en gracieel. ROMICH deelt mede, dat hij aan 150 personen van ieder type kon waarnemen, dat bij het conservatieve type de wervelfiguren der vingerafdrukken, bij het progressieve type de arcusfiguren meer voorkwamen. De sinus vertoonde niet veel verschil. Bij het conservatieve type bezat bovendien de 2de vinger de meeste wervels van alle vingers, bij het progressieve type de 4de vinger. ROMICH vermeldt in zijn mededeeling helaas niet de getallen, waaruit hij zijn conclusies gemaakt heeft.

HOOFDSTUK VI.

A. Embryologie.

In de laatste jaren is het onderzoek der ontwikkeling van de huidlijsten bij het embryo door verschillende schrijvers ter hand genomen. Onder dezen dient in de eerste plaats genoemd te worden de Noorsche onderzoekster KRISTINE BONNEVIE. Door de resultaten van haar zeer nauwkeurig werk is ons een belangrijk inzicht verschaft in den aard van de processen, die zich in de huid bij een jong embryo afspelen, en die hun invloed doen gelden bij het totstandkomen van de merkwaardige en sterk variëerende huidlijstfiguren.

Het was reeds vroeger door verschillende onderzoekers (KÖLLIKER, KOLLMANN, BLASCHKO, e.a.) waargenomen, dat aan het einde van de 4de embryonale maand (dus bij een embryo van ruim 10 c.M. schedel-stuittlengte) de huidlijsten al aanwezig zijn, waarbij ze in dit stadium reeds de rangschikking in bepaalde figuren vertoonen. KRISTINE BONNEVIE heeft nu in de eerste plaats nagegaan, wat in de huid plaats vindt vóór dit stadium, dus vóór het tijdstip, waarop de huidlijsten in hun definitieve rangschikking aanwezig en uitwendig herkenbaar zijn.

Reeds enkele malen heb ik kunnen wijzen op het feit, dat bij de verschillende dieren blijkbaar een verband bestaat tusschen den aard van de tastfiguren en den vorm van de z.g. tastballen, waarop deze figuren voorkomen. We zagen reeds, dat bij lagere dieren op de spitse, kegelvormige huidkussens van handpalm en voetzool gewoonlijk cirkelvormige figuren voorkomen, op de veel minder verheven tastballen van vingers en teenen in den regel longitudinaal verlopende lijsten.

Op grond van hetgeen JOHNSON (1899) en RETZIUS (1904) reeds hadden waargenomen, n.l., dat zich bij menselijke

embryo's, en wel speciaal in de 3de maand der ontwikkeling, op de vingertoppen en de interdigitale deelen van de palm duidelijke *tastballen* ontwikkelen, heeft K. BONNEVIE zich de vraag gesteld, of de vorm van deze tastballen ook van invloed zou kunnen zijn op, of althans in verband zou kunnen staan met de zich bij het embryo op deze plaatsen ontwikkelende huidlijsten. In een van haar eerste publicaties (Journ. of Genetics, 1924, Bd. 15, blz. 27), zegt ze: „If each of the ten fingers should prove, during the embryonic period in which the papillary patterns are developed, to be characterised through a specific degree of elevation of its ball varying with a certain range, then the consequence might be also a similar regularity with regard to the statistics of fingerpatterns.”

Om dit na te gaan, heeft ze nauwkeurig de vingers onderzocht bij jonge menselijke embryonen, teruggaande tot het begin der 3de ontwikkelingsmaand (embryonen van 3—4 cM. lengte). Zij kon hierbij in de eerste plaats de waarnemingen van JOHNSON en RETZIUS, dat in dit stadium de vingers duidelijke tastballen vertoonen, bevestigen; het bleek, dat deze tastballen in hoofdzaak werden teweeggebracht door de aanwezigheid van een *bloedsinus* in de vingers. De uit het ectoderm ontstane epidermis bestaat eerst uit een enkele laag van kubische epitheelcellen, waarvan zich spoedig een oppervlakkige laag van platte, polygonale cellen, het *periderm*, afscheidt. Tusschen beide lagen, *stratum germinativum* en *periderm*, ontstaat dan bovendien nog het *stratum intermedium*, opgebouwd uit in hoofdzaak ronde cellen.

Bij een embryo van 4,1 cM. lengte (begin 3de maand) vond BONNEVIE de eerste aanduiding van aanleg der tastfiguur, kenbaar aan een proliferatie van de cellen van het *stratum germinativum* en sterke afplatting der *periderm*cellen. Aan het einde van de 3de maand (embryo's van 6,5 cM. schedel-stuitlengte) zijn de tastballen en bloedruimten relatief kleiner geworden, doch de aanleg der huidlijsten duidelijker. Meestal ontstaat deze aanleg aanvankelijk slechts op een enkele plaats der huid van een vin-

gertop. Op deze plaats ziet men de woekering der cellen van het stratum germinativum sterk voortschrijden, terwijl hierdoor een plooiing optreedt van het stratum germinativum naar de zijde van het corium. De plaats van dit proliferatiegebied bleek op de verschillende vingers geenszins dezelfde te zijn. BONNEVIE vond, dat in de eerste plaats een verband bestond tusschen de vertakking der zenuwen en de plaats van den huidlijstaanleg. De aan beide zijden van den vinger verloopende *Nn. volares digitales* proprij geven n.l. ieder een tweetal takken af, door BONNEVIE *Nn. papillares* genoemd. Een der takken loopt beiderzijds naar de mediaanlijn van den vinger toe, de andere vertakt zich meer aan den rand van den vingertop. De twee naar het midden convergeerende takjes bereiken de huid op de plaats, waar de eerste aanleg der huidlijsten wordt waargenomen.

Het bleek aan BONNEVIE (1927), dat bij een embryo van 6 à 7 cm. lengte reeds met vrij groote zekerheid aan het verloop der epidermisplooien was uit te maken, welke soorten van figuren zich op de vingers ontwikkelden. Tevens bleek er een zekere wetmatigheid te bestaan in den vorm van de z.g. „Papillaranlagen.” In enkele gevallen n.l. werd de plooiing van het stratum germinativum reeds direct over den geheelen vingertop waargenomen, in welke gevallen de wordende tastfiguur een *arcus* bleek te zijn. Bleef de huidlijstaanleg aanvankelijk beperkt tot een min of meer scherp omschreven gebied van de volaire vingervhuid, dan ontstond een *sinus-* of *vortex-figuur*. De plaats van den aanleg kwam overeen met het centrum van de latere figuur. Afzonderlijk van de huidplooien in het kiemcentrum ontstonden iets later hieromheen nog een tweetal plooisystemen, door BONNEVIE als „Mantel-” en „Basalleisten” onderscheiden van de „Musterleisten”. De plaatsen, waar de drie systemen aan elkaar grensden, bleken de latere triradii van de tastfiguur te zijn.

Nog andere bijzonderheden werden in de ontwikkeling van de *cristae cutaneae* door BONNEVIE waargenomen. In de gevallen, dat een *arcus* werd gevormd, trad een zeer sterke woekering van het stratum germinativum op, met als gevolg, mede door de

spanning, die in het periderm heerscht, een sterke plooiing naar de zijde van het corium. Deze plooiing werd dan, zooals reeds gezegd, aangetroffen over de geheele volaire zijde van den vingertop. Bij een sinus of vortex was de celvermeerdering geringer.

Het feit, of de woekering van het stratum germinativum diffuus, dan wel slechts op een enkele plaats aanving, bleek weer verband te houden met den toestand van de epidermis op het oogenblik, dat de woekering begon. BONNEVIE merkte n.l. op (1929), dat bij verschillende embryonen al zeer vroeg een z.g. „Polsterung” van de epidermis optrad, een verdikking, die niet berustte op celvermeerdering, doch op celvergrooting, waarschijnlijk voor een deel ten gevolge van vochtopname. Deze epidermis-verdikkingen ontstonden dikwijls reeds vóór den aanleg van de nagels en vóór de scheiding van den oorspronkelijken handaanleg in aparte vingers; ze waren zeer sterk variërend in uitbreiding en in plaats van optreden. Ook dorsaal werden ze soms aangetroffen. Ze veroorzaakten een grootere stevigheid van de epidermis, waarvan het gevolg was, dat bij de ontwikkeling van de tastballen ter plaatse van de epidermis-verdikking een *afplattung* van den vinger ontstond. Werd een dergelijke verdikking over de geheele volaire zijde van den vinger aangetroffen (waardoor de vinger duidelijk meer afgeplat was dan de overige), dan bleek zich op dien vinger een *arcus* te ontwikkelen. In zoo'n geval was dus de vingertop als symmetrisch gevormd te beschouwen. Ook wanneer een verdikking geheel afwezig was, bleef de vorm van den vinger een symmetrische; echter nu niet afgeplat, doch met een duidelijk verheven tastbal. Zulke vingervormen bleken met het ontstaan van *wervelfiguren* verband te houden. Werd op één zijde van den vinger een afplattung door epidermis-verdikking waargenomen, dan was de toestand geschikt voor het ontstaan van een asymmetrische figuur als den *sinus*. Al naar de plaats van de verdikking op den vinger kan een sinus ulnaris of een sinus radialis ontstaan, met dien verstande, dat de triradius van de figuur komt te liggen aan de niet-afgeplatte zijde

van den vinger. Dat intusschen tallooze overgangsvormen kunnen optreden, is zonder meer duidelijk.

BONNEVIE (1929) heeft aan de vingers van 17 menselijke embryonen bepaald, in hoeveel gevallen symmetrische en asymmetrische vingertoppen werden aangetroffen. Op grond van de typische verdeeling der tastfiguren op de verschillende vingers van den mensch, waarbij bepaalde vormen bij voorkeur op bepaalde vingers voorkomen, moet men dus bij embryonen een overeenkomstige regelmaat in het voorkomen van symmetrieën en asymmetrieën aantreffen. Dit is door BONNEVIE inderdaad waargenomen. Zij vond, dat van de asymmetrische vingers bij de embryonen in den regel een afplatting van de laterale (radiale) zijde gevonden werd bij de laterale vingers, een mediale (ulnair) bij den 4den en 5den vinger, hetgeen overeenstemt met het veelvuldig optreden van sinus radiales bij de eerstgenoemde en sinus ulnares bij de laatste. Men ziet dus, dat inderdaad bij het menschelijk embryo een verband bestaat tusschen den vorm van de vingers, en speciaal van de hierop voorkomende tastballen, en den aard van de zich erop ontwikkelende tastfiguren. Merkwaardig is, dat ook hier de wervelfiguren bij voorkeur ontstaan op de sterk verheven tastballen, een verschijnsel, dat zeer doet denken aan wat we bij lagere dieren waarnemen. Bij de dieren met hooge tastballen op de handpalm zien we immers, zooals ik reeds eerder beschreef, eveneens in den regel cirkelvormige figuren.

Een merkwaardig verschijnsel bij het ontstaan van de tastfiguren is het soms optreden van een *dubbel centrum* in de figuur, waardoor dus een vortex duplicatus ontstaat.

BONNEVIE heeft aangetoond, dat in die gevallen een afwijkende vertakking van de huidzenuwen bestond en wel een onvolgende convergentie van de mediane Nn. papillares. Wat in zulke gevallen het primaire is en wat het gevolg, zal nog nader moeten blijken.

De z.g. *quantitatieve waarde* van een tastfiguur, waarover later (zie blz. 80) nog zal worden gesproken, bleek eveneens verband

te houden met de zenuwvertakking. BONNEVIE zegt hierover (Ztschr. f. ind. Abst.- u. Vererbungsl. 1929, blz. 234): „Die embryologischen Tatsachen haben gezeigt, dass der quantitative Wert eines Papillarmusters, d.h. der Abstand zwischen Triradius und Zentrum, zum gegenseitigen Verhalten der Innervationsbezirke der medianen und der lateralen Papillarnerven in ursächlicher Beziehung steht. Ob aber, bei gegebenem quantitativem Wert, ein Wirbel oder eine Schleife zum Vorschein treten soll, das wird gewiss durch ganz andere Ursachen, in letzter Instanz anscheinend durch die Symmetrieverhältnisse des Fingerballens, entschieden.“

De juiste kennis der embryologische ontwikkeling van de tastfiguren is in sommige gevallen een belangrijke hulp geweest bij de verklaring van *pathologische* processen. Zoo heeft A. F. HECHT (1924) een geval van hypertrophie der geheele rechterarm bij een meisje van 14 jaar beschreven; volgens de ouders zou de afwijking ontstaan zijn op den leeftijd van 8 maanden. Hecht vond echter op de rechter hand over een willekeurig gebied een grooter aantal huidlijsten dan op een overeenkomstig gebied links, terwijl deze aantallen zich precies verhielden als de uit het volumen berekende lineaire afmetingen van rechter en linker arm. In aanmerking nemend, dat de huidlijsten, nadat ze bij het embryo zijn aangelegd, niet meer veranderen, concludeert HECHT, dat de afwijking reeds moet zijn ontstaan vóór het optreden der cristae cutaneae en dus als congenitaal moet worden beschouwd. Indien ze later was ontstaan, zou men immers op het gehypertrophieerde huidgebied hetzelfde aantal huidlijsten moeten vinden als op de andere zijde.

Gevallen, waarbij het onderzoek der huidlijsten van klinische beteekenis was, zijn nog door enkele andere schrijvers vermeld. Zoo beschreef V. HECHT (1908) een aantal, voornamelijk verworven, ziektegevallen (acromegalie, dwerggroei), waarbij eveneens afwijkingen aan de huid werden aangetroffen, doch met absolute zekerheid aan de huidlijsten kon worden aangetoond, dat de afwijkingen niet in zoo'n vroeg stadium der ontwikkeling waren ontstaan.

B. Erfelijkheid.

Ik heb reeds enkele malen gelegenheid gehad, te wijzen op het feit, dat de tastfiguren van den mensch in verschillende opzichten erfelijk zijn gebleken. Zonder al te uitvoerig op dit speciale gebied van het erfelijkheidsonderzoek in te gaan, wil ik enkele resultaten vermelden, omdat de kennis daarvan ook voor het anthropologisch onderzoek van belang kan zijn.

De belangrijkste bijdragen op dit gebied der dactyloscopie zijn wederom geleverd door KRISTINE BONNEVIE. Dat er een bepaalde erfelijkheid moest bestaan, was reeds eerder bekend, doch BONNEVIE heeft de verdienste gehad, na te gaan, welke kenmerken van de tastfiguren als erfelijk moeten worden beschouwd. Zij heeft in 1924 een drietal eigenschappen als erfelijk aangegeven en wel:

1°. De *quantitatieve waarde*. Dit begrip heeft BONNEVIE ingevoerd, teneinde alle vormen van vingerafdrukken (en speciaal de talrijke overgangsvormen) naar een gelijken maatstaf te kunnen indeelen. Ze verbindt hiertoe op iederen afdruk den triradius door een rechte lijn met het centrum van de figuur en telt vervolgens, hoeveel huidlijsten door deze lijn worden gesneden. Arcusfiguren, waarbij geen triradius voorkomt, hebben de quantitatieve waarde nul; bij vortices, met twee triradii, wordt aan beide zijden het aantal huidlijsten geteld en van beide getallen het gemiddelde genomen. Van een sinus, waar slechts aan één zijde een triradius voorkomt, is aan dezen kant het aantal lijsten te tellen, aan de andere zijde is de waarde nul; ook in dit geval wordt dan het gemiddelde van de beide getallen genomen. De waarden der verschillende vingers kan men bij elkaar tellen, waardoor men de quantitatieve waarde van een individu verkrijgt.

Later (1929) heeft BONNEVIE de methode iets gewijzigd, naar aanleiding van door GRÜNEBERG (1928) geleverde kritiek en wel in dien zin, dat ze niet meer het gemiddelde van twee waarden neemt, doch bij wervels het getal, aangevend het aantal lijsten

aan de grootste zijde van de figuur, bij lussen eenvoudig het aantal lijsten tusschen centrum en triradius.

Het bleek aan BONNEVIE (1924), op grond van een onderzoek van 175 personen, dat bij iederen persoon een zekere overeenstemming bestond tusschen de quantitatieve waarden van de vingers en wel in dien zin, dat meestal op de verschillende vingers tastfiguren voorkwamen, waarvan de quantitatieve waarden niet zoo heel veel uiteenliepen. Telde men deze waarden samen, dan kreeg men dus een getal, dat in zeker opzicht de tastfiguren van een persoon typeerde.

BONNEVIE heeft toen bij een aantal families, in totaal 175 personen, vastgesteld, dat de quantitatieve waarden van de tastfiguren der kinderen afhankelijk waren van die der ouders. Als werkhypothese had ze aangenomen een aantal van 5 factorenparen, die in het genotype der beide ouders dominant of recessief aanwezig waren. In het groote Noorsche materiaal van 24.518 individuen kon ze n.l. bepalen, hoeveel personen voorkwamen met de uiterste quantitatieve waarden (op alle vingers een arcus of op alle vingers sterk ontwikkelde vortices). Dit aantal personen liet waarschijnlijk maken, dat een vijftal factorenparen hun invloed deden gelden. Deze factoren in aanmerking nemend, kon BONNEVIE voor ieder ouderpaar bepalen, hoeveel factoren dominant en hoeveel recessief aanwezig waren, en zodoende eveneens, binnen welke grenzen de quantitatieve waarden der kinderen moesten liggen. In de overgrootste meerderheid der gevallen bleek dit uit te komen, waarmee de erfelijkheid der quantitatieve waarde vrijwel als vaststaand was aangetoond. Men kan slechts tegen deze conclusies aanvoeren, dat ze op een tame-lijk klein materiaal gebaseerd zijn.

2°. In de tweede plaats is door BONNEVIE aangetoond, dat de *verhouding van breedte en hoogte* der figuren een erfelijke eigenschap is. Op een zekere manier (zie „Studies on papillary patterns”, 1924) bepaalt ze aan iedere figuur de breedte en hoogte en deelt daarmee de vingerafdrukken in. Wanneer $\frac{\text{breedte}}{\text{hoogte}} > \frac{3}{4}$,

noemt ze de figuur circulair, indien deze breuk ligt tusschen $\frac{3}{4}$ en $\frac{2}{3}$, mediaan en wanneer $\frac{B}{H} < \frac{2}{3}$, is de figuur elliptisch.

Ook dit kenmerk der tastfiguren bleek erfelijk op te treden. Ook hiervoor geldt echter, dat BONNEVIE met een te klein materiaal gewerkt heeft, om het vraagstuk definitief op te lossen.

3°. Een derde erfelijk verschijnsel bleek te zijn het optreden van een *dubbel centrum* in de figuur, waardoor dus een vortex duplicatus of een dubbele lus ontstaat. Vrijwel nooit vertoonden alle vingers van een individu dit kenmerk, maar het voorkomen op een of enkele vingers bleek duidelijk familiair en hereditair te zijn. Of we hier met dominante of recessieve factoren te maken hebben, kon BONNEVIE nog niet met zekerheid vaststellen. Waarschijnlijk is het kenmerk echter dominant.

Het spreekt vanzelf, dat het erfelijkheidsonderzoek hiermee geenszins is afgesloten. Zoo is nog steeds niet met zekerheid bekend, of de *vorm* der tastfiguren erfelijk is. BONNEVIE beschouwt de bovengenoemde drie kenmerken als de eenige erfelijke eigenschappen der huidlijstfiguren. Nergens heeft ze echter met zekerheid aangetoond, dat andere kenmerken niet erfelijk optreden. Om dit te onderzoeken, moet men nagaan, of tusschen de tastfiguren van leden van eenzelfde familie een grootere overeenstemming, wat betreft de veelvuldigheid van optreden der verschillende vormen, bestaat, dan men volgens de kansrekening, op grond van de percentages der figuren, zou verwachten. Op een dergelijke wijze heeft men het vraagstuk nog niet trachten op te lossen. De feiten echter, dat een volk zoo volkomen getypeerd wordt door de tastfiguren, en dat verwante volkeren dezelfde verdeeling der figuren bezitten (waaruit dus zou volgen, dat deze verdeeling stationnair is), maken een erfelijke overbrenging wel waarschijnlijk.

Een andere belangrijke methode van erfelijkheidsonderzoek, het onderzoek van eeneïge tweelingen, is ook reeds voor de vingerafdrukken toegepast. Hoewel de vraag, of identieke tweelingen inderdaad volkomen gelijke erfelijke factoren bezitten,

of dat beide individuen slechts een „Erbähnlichkeit” vertoonen, nog niet definitief is opgelost, staat toch onomstootelijk vast, dat men bij eeneïge tweelingen in de erfelijke eigenschappen een veel grootere overeenstemming aantreft dan tusschen broers en zusters in het algemeen. Hiervan heeft men gebruik gemaakt, om na te gaan, of ook in de vingerafdrukken een dergelijke groote overeenkomst bestaat.

BONNEVIE (1924) heeft in het onderzoek van tweelingen een volledige bevestiging gevonden van de erfelijkheid der quantitative waarde en der verhouding tusschen breedte en hoogte van de figuren. Bij 15 door haar onderzochte tweelingparen vond ze een aanzienlijk grootere overeenstemming dan tusschen broers en zusters in het algemeen, terwijl de overeenkomst bij deze laatsten weer grooter was dan tusschen willekeurige individuen. Deze onderzoekingen zijn later door NEWMAN (1930) bevestigd.

LEVEN (1924) vond wel veel gelijkenis tusschen de vingers van mono-choriotische tweelingen, doch vrijwel nooit stemden de tastfiguren op *alle* vingers in vorm overeen. Op grond hiervan besloot hij, dat de beide individuen niet precies dezelfde erfelijke eigenschappen bezitten, in tegenstelling tot SIEMENS e.a., die van meening zijn, dat dit wel het geval is, en dat verschillen tusschen de tweelingbroeders op uitwendige oorzaken zijn terug te voeren.

Het is vanzelfsprekend zeer moeilijk, om van eeneïge tweelingen een voldoende groot materiaal te krijgen, dat een betrouwbare statistiek kan leveren. Om na te gaan, of inderdaad de overeenstemming in de tastfiguren grooter is dan bij willekeurige personen, heeft men een uitgebreide statistiek echter absoluut noodig. Men moet dan de overeenstemming bij tweelingen vergelijken met die, welke men aan een groot materiaal van niet-verwante personen aantreft. Weliswaar hebben nog verschillende schrijvers (o.a. GRÜNEBERG, 1928, SANDERS, 1931, RIFE, 1933) op gelijkenis der tastfiguren bij twee- en meerlingen gewezen, doch in de meeste gevallen was het aantal te klein, om een toevaligheid met zekerheid uit te sluiten.

C. Physiologie.

Het is nog niet geheel duidelijk, wat de physiologische beteekenis is van de *cristae cutaneae*, die men op de volaire zijde van de vingers aantreft. Gaat men in de literatuur na, wat hierover bekend is, dan komen in hoofdzaak twee opvattingen tot uiting: terwijl de meeste onderzoekers (ALIX, FÉRÉ, SCHLAGINHAUFEN e.a.) van meening zijn, dat de beteekenis van de huidlijsten gezocht moet worden als hulpmiddel bij den tastzin, kennen anderen (o.a. I. L. WHIPPLE) hun voornamelijk een mechanische functie toe. Men kan thans uit het resultaat van deze onderzoekingen wel concludeeren, dat in beide opzichten de tastfiguren van belang zijn, hoewel nog lang niet alle eigenaardigheden (zooals het voorkomen van de zoo sterk varierende vormen) in physiologisch opzicht zijn verklaard.

KOLLMANN (1883) en STERN (1895) hebben het eerst proeven gedaan om de grootte van den tastzin in de huidlijstgebieden vast te stellen. Zij maakten hiertoe gebruik van de proef van WEBER, waarbij de minimum afstand wordt bepaald, waarop twee tastprikkelers moeten inwerken, om afzonderlijk te worden waargenomen. De onderzoekingen zijn uitgebreider gedaan door FÉRÉ (1895) en SCHLAGINHAUFEN (1905). De laatste vooral is tot merkwaardige resultaten gekomen. Hij ging na, of de tastzin

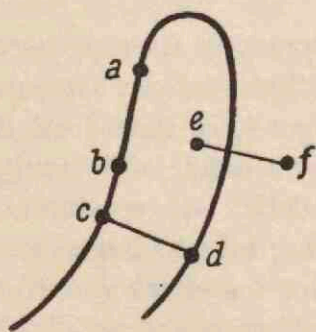


Fig. 8.
(naar O. SCHLAGINHAUFEN,
1905).

verband hield met de richting van de huidlijsten en vond inderdaad een merkwaardige overeenstemming. Hij kwam tot de volgende conclusies:

1°. Twee prikkels, die op een bepaalden afstand inwerken, worden beter waargenomen wanneer de verbindingslijn van de prikkelpunten loodrecht op de richting van de huidlijst verloopt, dan wanneer de verbindingslijn eraan evenwijdig is, of ermee samenvalt.

In fig. 8 zouden dus de punten e en f duidelijker afzonderlijk worden waargenomen dan a en b.

2°. Twee prikkelpunten, waarvan de verbindingslijn loodrecht op de richting van de huidlijst staat en die tevens op dezelfde lijst gelegen zijn (c en d in fig. 8), worden beter waargenomen dan twee prikkels, die eveneens op eenzelfde crista liggen, doch wier verbindingslijn met de crista samenvalt (a en b).

Deze proeven leveren ons al eenig inzicht in de beteekenis van enkele tastfiguren. Zoo is duidelijk, dat het zoo veelvuldig voorkomen van een sinus radialis op den wijsvinger blijkbaar voor den tastzin gunstig is. Bij het, onder opponeeren van den duim, vastpakken van voorwerpen staat de richting van het betasten dan loodrecht op de richting der huidlijsten. Op den duim zou dan de gunstigste vorm de sinus ulnaris moeten zijn. Inderdaad is hier de sinus ulnaris een veel voorkomende figuur, de sinus radialis daarentegen zeer zeldzaam.

Het physiologisch verband ontgaat ons echter ten eenen male bij vormen als vortex en arcus. Waarom b.v. duim en ringvinger de hoogste percentages vortices bezitten, is door de functie van deze vingers moeilijk te begrijpen.

KOLOSOFF en PAUKUL (1906) hebben langs mathematischen weg afgeleid, dat bij verschillende tastfiguren (o.a. vortex en circulus) de huidlijsten overeenkomen met z.g. neutrale lijnen, d.w.z. lijnen, die bij inwerken van een druk op het oppervlak van den vinger niet uitgerekt of samengedrukt worden. Volgens hen is deze omstandigheid van groot belang voor de uitoefening van de tastfunctie. Dat men de tastfunctie speciaal aan de huidlijsten moet toeschrijven, is te begrijpen, omdat dit de huidgebieden zijn, die met het voorwerp het grootste contact hebben. Bovendien heeft men onder de huidlijsten meer tastlichaampjes gevonden dan in de overige huidgebieden. Volgens KOLOSOFF en PAUKUL wordt de tastfunctie der huidlijsten nog versterkt, door het feit, dat, wanneer een druk op den vinger inwerkt, de lijsten dezen druk in mindere mate ondergaan, waardoor ze relatief meer gaan promineeren. Bovendien is de tastindruk zuiverder, omdat de lijsten niet vervormd worden.

WHIPPLE, die, zooals boven reeds gezegd werd, in de eerste

plaats waarde toekent aan de mechanische functie der *cristae*, heeft er vooral op gewezen, dat de huidlijsten bij dieren optreden, die hun extremititeiten, in plaats van als steunorganen (in welk geval men er duidelijke steunkussens op vindt), gebruiken als grijporganen. Men ziet dan de kussens verdwijnen en ervoor in de plaats treden de huidlijsten. De voornaamste functie van de huidlijsten zou volgens WHIPPLE dan zijn, het verleenen van een ruwer oppervlak aan de huid, waardoor het vasthouden van voorwerpen wordt vergemakkelijkt.

Ook wat de functie der huidlijsten betreft, zal de waarheid wel tusschen beide opvattingen in gelegen zijn. Het waarschijnlijkste is, dat aan de *cristae cutaneae* zoowel een tast- als een mechanische functie moet worden toegeschreven.

Samenvatting.

In de laatste jaren is men meer waarde gaan hechten aan een nieuwe methode van anthropologisch onderzoek, n.l. het bepalen van de frequentie, waarin de verschillende soorten tastfiguren op de vingers bij een volk voorkomen (anthropologische dactyloscopie).

Een overzicht wordt gegeven van de geschiedenis van het onderzoek en van de anatomie en vergelijkende anatomie der huidlijsten. Hierbij wordt gewezen op het feit, dat, voor zoover tot nu bekend, een bepaalde reeks van diersoorten tastfiguren vertoont, welke reeks gevormd wordt door insectivoren, marsupialia, prosimiae en primaten.

Een indeeling der verschillende soorten van figuren wordt beschreven, terwijl een overzicht wordt gegeven van de resultaten der in de literatuur beschreven anthropologische onderzoekingen. Tevens worden medegedeeld de uitkomsten van een eigen onderzoek naar de vingerafdrukken van 2500 Nederlanders, 65 Negers (Sierra Leone) en 207 Efé-Pygmeëen uit Centraal-Afrika. De cijfers voor Nederlanders komen overeen met die, welke voor andere Noord- en West-Europeesche volkeren zijn gevonden. De Pygmeëen vertoonen een geheel aparte verdeling, zooals tot nu toenog nooit is waargenomen. Voor de diverse volkeren kan een index worden opgesteld, die een volk absoluut typeert.

Verskillende eigenschappen der tastfiguren werden nagegaan, zooals de veel voorkomende symmetrie tusschen de vingers van rechter en linker hand, terwijl tevens een bepaalde wetmatigheid werd gevonden in de verschillen, die tusschen rechter en linker hand bestaan. Aangetoond wordt, dat alle vormen min of meer opgehoopt voorkomen, zoodat de meeste personen een bepaalde voorkeur voor speciale vormen bezitten.

Tenslotte wordt een overzicht gegeven van de embryologische ontwikkeling, de erfelijkheid en de physiologische betekenis der huidlijstfiguren.

Summary.

Greater value has been attached of recent years to a new method of anthropological research, namely, the determination of the frequency of the different forms of the papillary patterns on the fingers.

A general survey is given of the history of the research into the anatomy and comparative anatomy of the epidermic ridges, and attention is drawn to the fact that (as far as is described in literature), a series of certain species of animals, viz. Insectivores, Marsupials, Prosimians and Primates, shows papillary patterns. A classification of the different pattern types is given, together with a review of the outcome of the anthropological investigations described in literature.

The results of our own investigations are communicated respecting the finger prints of 2500 inhabitants of the Netherlands, 65 Negroes (Sierra Leone), and 207 Efé Pygmies of Central Africa.

The Dutch percentages do not differ from those of other North and West Europeans.

The Pygmies exhibit an entirely different distribution of the patterns, hitherto unknown. For every people an absolutely typical index can be calculated.

Several qualities of the patterns were studied, such as the symmetry between the fingers of the right hand and the left hand. A certain regularity was found in the differences existing between the patterns on the two hands. It could be demonstrated that all forms of patterns show a certain amassment and that the majority of all the individuals investigated exhibit a preference for a special pattern.

Finally a survey is given of the embryological development, heredity, and the physiological signification of the papillary patterns.

Literatuuropgave.

- ABEL. W. 1933. Papillarmuster ostgrönländischer Eskimos. Wissenschaftl. Ergebn. (Anthropologie) der Grönland-Expedition ALFRED WEGENER. Leipzig.
- 1933. Über die Frage der Symmetrie der menschlichen Fingerbeere und der Rassenunterschiede der Papillarmuster. *Biologia Generalis*. Bd. 9.
- 1934. Hand- und Fingerabdrücke von Feuerländern. *Zschr. Morph. Anthrop.* Bd. 34.
- D'ABUNDO. 1891. Contributo allo studio delle impronte digitali. *Arch. di Psichiatri.* Pisa.
- 1894. Le impronte digitali in 140 criminali. *Riforma medica*.
- ALBINUS. B. S. 1764. *Academicae Annotationes. Liber sextus*.
- ALIX. 1867/1868. Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied. *Ann. Sc. Nat. Zool.* T. 8.
- ARNOLD. 1839. *Tabulae anatomicae.* Fasc. 2.
- BAXTER. A. V. 1904. Observation on and classification of 1500 fingerprints, taken in the anthropometrical laboratory. *The Lancet*. Bd. 167.
- BIDLOO. G. 1685. *Anatomia humani corporis.* Amstelodami.
- 1728. *Ontleding des menschelijken lichaams.* Utrecht.
- BLASCHKO. A. 1884. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Oberhaut. *Arch. Anat. Physiol. Physiol. Abt.*
- 1887. Beiträge zur Anatomie der Oberhaut. *Arch. mikrosk. Anat.* Bd. 30.
- 1887. Zur Lehre von den Druckempfindungen. *Arch. Anat. Physiol. Physiol. Abt.*
- BONNEVIE. K. 1923. Main results of a statistical investigation of fingerprints from 24518 individuals. *Eugen. Genet. and the Family*. Bd. 1.
- 1923. Zur Analyse der Vererbungsfaktoren der Papillarmuster. *Hereditas*. Bd. 4.
- 1923. Om arv av fingrenes papillarmönstre. *Naturen*. Bergen.
- 1923. Zur Frage der Vererbung der Papillarzeichnung. *Zschr. ind. Abst. - u. Vererbungsl.* Bd. 30.
- 1924. Studies on papillary patterns of human fingers. *Journ. Genetics*. Bd. 15.

- BONNEVIE. K. 1927. Papillarmuster und psychische Eigenschaften. Hereditas. Bd. 9.
- 1927. Die ersten Entwicklungsstadien der Papillarmuster der menschlichen Fingerballen. Nyt Magaz. f. Naturvidenskaberne. Bd. 65.
- 1927. Lassen sich die Papillarmuster der Fingerbeere für Vaterschaftsfragen praktisch verwerten? Ztbl. Gynaekol. Bd. 51.
- 1929. Was lehrt die Embryologie der Papillarmuster über ihre Bedeutung als Rassen- und Familiencharakter? Zschr. ind. Abst.- u. Vererbungslehre. Bd. 50.
- 1929. Zur Mechanik der Papillarmusterbildung. I. Arch. Entw. Mechan. Bd. 117. Festschr. H. SPEMANN.
- 1931. Zur Genetik des quantitativen Wertes der Papillarmuster. Zschr. ind. Abst. u. Vererb.l. Bd. 59.
- 1932. Epidermispolster der menschlichen Finger und Zehen. Zschr. ind. Abst.- u. Vererbungslehre. Bd. 62.
- 1932. Zur Mechanik der Papillarmusterbildung. II. Arch. Entw. Mechan. Bd. 126.
- 1933. Papillarmuster bei Linkshändigen. Hereditas. Bd. 18.
- BORGERHOFF. 1914. Sur l'influence de la race dans la formation des dessins papillaires. Bull. Soc. Anthropol. Bruxelles. Bd. 33.
- BRUGGE. J. N. 1932. Statistik der Papillarmuster. Medd. Danmarks Antrop. Bd. 3.
- BRUNN. A. v. 1897. Haut. In Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen. V. Jena.
- CARRIERE. R. 1923. Über Erblichkeit und Rasseneigentümlichkeit der Finger- und Handlinienmuster. Arch. Rassen- u. Gesellschaftsbiol. Bd. 15.
- CARTY. J. J. 1925. Finger prints. Eugen. News. Bd. 10.
- CEVIDALLI. A. 1906. Sulle linee papillari delle dita della mano. Atti Soc. Nat. e Mat. Modena. Ser. 4. Vol. 8.
- 1908. Nuove ricerche per lo studio antropologico della mano. Arch. Biol. norm. e patol.
- 1911. Contributo allo studio delle linee papillari in rapporto alla ereditarietà. Bull. Soc. Med. Chir. Modena. Bd. 13.
- COLLINS. W. 1913. Permanence of geographical control over men. London.
- CUMMINS. H. 1923. Factors which govern the direction of epidermal ridges and their arrangement in patterns. Anat. Rec. Vol. 25.
- 1923. The configurations of epidermal ridges in a human acephalic monster. Anat. Rec. Vol. 26.

- CUMMINS. H. 1926. Epidermal-ridge configurations in developmental defects, with particular reference to the ontogenetic factors which condition ridge direction. *Am. Journ. Anat.* Bd. 38.
- 1929. The topographic history of the volar pads (walking pads; Tastballen) in the human embryo. *Carnegie Inst. of Washington, Public. No. 394.*
- 1930. Dermatoglyphics in Negroes of West Africa. *Am. Journ. Phys. Anthr.* Vol. 14.
- 1930. Dermatoglyphics in Indians of Southern Mexico and Central America. *Am. Journ. Phys. Anthropol.* Vol. 15.
- 1930. Dermatoglyphics in twins of known chorionic history, with reference to diagnosis of the twin varieties. *Anat. Rec.* Vol. 46.
- 1931. Dermatoglyphic prints: neglected records in racial anthropology. *Am. Journ. Phys. Anthr.* Vol. 16.
- CUMMINS. H. and GOLDSTEIN, M. S. 1932. Dermatoglyphics in Comanche Indians. *Am. Journ. Phys. Anthropol.* Vol. 17.
- CUMMINS. H. and MIDLO. CH. 1927. Dermatoglyphics in Jews. *Am. Journ. Phys. Anthropol.* Vol. 10.
- 1931. Dermatoglyphics in Eskimos. *Am. Journ. Phys. Anthropol.* Vol. 16.
- DAVENPORT. C. B. and STEGGERDA, M. 1929. Race crossing in Jamaica. *Carnegie Inst. of Washington, Public. No. 395.*
- DOWNEY. 1927. Types of dextrality among North American Indians. *Journ. Exp. Psych.* Vol. 10.
- EMERY. C. 1893. Über die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. *Anat. Anz.* Bd. 8.
- ENGEL. 1856. Die Entwicklung der menschlichen Hand. *Ber. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Kl.* Bd. 20.
- EVATT. I. E. 1906. The development and evolution of the „Papillary” ridges and patterns on the volar surface on the hand. *Journ. Anat. Phys.* Vol. 41.
- FALCO. G. 1908. Ricerche sulla frequenza e simpatia dei diversi tipi di figuri papillari su 1579 individui. *Atti Soc. Med. Leg.* 1.
- FAULDS. H. 1880. On the skin furrows of the hand. *Nature.* Vol. 22.
- 1894. On the identification of habitual criminals by fingerprints. *Nature.* Vol. 50.
- FÉRÉ. CH. 1891. Note sur les empreintes de la pulpe des doigts et du gros orteil. *C.-R. Soc. Biol.* T. 43.
- 1893. Les empreintes des doigts et des orteils. *Journ. Anat. Phys.* T. 29.
- 1895. Note sur la sensibilité de la pulpe des doigts. *C.-R. Soc. Biol.* T. 47.

- FÉRÉ. CH. 1896. Des empreintes digitales dans l'étude des fonctions de la main. C.-R. Soc. Biol. T. 48.
- 1898. Des empreintes digitales dans l'étude des aptitudes fonctionnelles de la main. C.-R. Soc. Biol. T. 50.
- 1900. Notes sur les mains et les empreintes digitales de quelques singes. Journ. Anat. Physiol. T. 36.
- 1905. Les empreintes digitales dans plusieurs groupes de psychopathes. Journ. Anat. Physiol. T. 41.
- 1906. Note sur les mouvements des doigts. C.-R. Soc. Biol. T. 60.
- 1906. La précision du mouvement sous l'influence des excitations. C.-R. Soc. Biol. T. 60.
- FÉRÉ. CH. et BATIGNE. P. 1892. Note sur les empreintes de la pulpe des doigts et des orteils. C.-R. Soc. Biol. T. 44.
- FISCHER. E. 1930. Versuch einer Genanalyse des Menschen. Zschr. ind. Abst.- u. Vererb.l. Bd. 54.
- FLEISCHHACKER. H. 1934. Untersuchungen über das Hautleisten-system der Hottentotten-Palma. Anthrop. Anz. Bd. 11.
- FORGEOT. R. 1892. Des lignes papillaires et des empreintes au double point de vue médico-légal et ethnographique. Bull. Soc. Anthrop. Lyon. T. 11.
- FRÉCON. A. 1889. Les empreintes en général. Thèse de Lyon.
- FURUHATA. T. 1927. The difference of the index of finger prints according to race. Japan. Med. World. Vol. 7.
- GALTON. F. 1890. The patterns in thumb- and fingermarks. Proc. Roy. Soc. London. Vol. 48.
- 1891. Empreintes digitales. Revue scientifique.
- 1892. Finger prints. London.
- 1892. The patterns in thumb- and fingermarks. Phil. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 182.
- 1895. Finger prints directories. London.
- 1896. Prints of scars. Nature. Vol. 53.
- 1899. Finger prints of young children. Rep. Brit. Assoc. Dover.
- GASTI. G. 1907. Sui desegni papillari dei normali e delinquenti. Atti Soc. rom. Antrop. Bd. 13.
- GILLMANN. 1934. Restoration of mummified tissues. Am. Journ. Phys. Anthr. Vol. 18.
- GIUFFRIDA-RUGGERI. V. 1897. Sulla dignità morfologica dei segni detti „degenerativi“. Atti Soc. rom. Antrop. Bd. 4.
- GRÜNEBERG. H. 1928. Die Vererbung der menschlichen Tastfiguren. Zschr. ind. Abst.-u. Vererbungsl. Bd. 46.
- 1928. Untersuchungen über die Asymmetrie der Tastfiguren. Zschr. ind. Abst.- u. Vererbungsl. Bd. 47.

- HAMAYA. T. 1925. Die Röntgenaufnahme der Hautleisten des Fingerballens. *Jap. Journ. Med. Sciences I. Anatomy*. Bd. 2.
- HARSTER. TH. 1913. Vaterschaft und Fingerabdruck. *Arch. Kriminalanthrop.* Bd. 56.
- HASEBE. K. 1917. Difference between the finger-print of the Ainus and that of the Japanese. *Tokyo Journ. Anthrop.* Bd. 32.
- 1918. Über das Hautleistensystem der Vola und Planta der Japaner und Aino. *Arb. Anat. Inst. Sendai*. Bd. 1.
- HECHT. A. F. 1924. Über das Hand- und Fuszflächenrelief von Kindern. *Zschr. Ges. exp. Medizin*. Bd. 39.
- HECHT. V. 1908. Die Daktyloskopie als klinische Untersuchungsmethode. *Mitteil. Grenzgeb. Medizin u. Chirurgie*. Bd. 18.
- HEIDENHAIN. M. 1906. Über die gegenseitige Entsprechung von Epidermis- u. Coriumleisten an der Beugefläche von Hand und Fusz bei Affen und Menschen. *Anat. Hefte*. Bd. 30.
- HEINDL. R. 1927. System und Praxis der Daktyloskopie. Leipzig.
- HELLWIG. A. 1912. Daktyloskopie und Vaterschaft. *Arch. Kriminalanthrop.* Bd. 50.
- 1923. Vererblichkeit von Papillarlinien. *Wschr. Kriminalanthrop.* Bd. 14.
- HENCKEL. K. O. 1933. Beiträge zur Anthropologie Chiles. I. Über die Papillarlinienmuster der Fingerbeeren bei der Bevölkerung der Provinz Concepción. *Zschr. Morph. Anthrop.* Bd. 31.
- 1934. Beiträge zur Anthropologie Chiles. III. Über die Papillarlinienmuster der Fingerbeeren bei Indianern der Provinz Cautín. *Zschr. Morph. Anthrop.* Bd. 34. Festbd. E. FISCHER.
- HEPBURN. D. 1893. The integumentary grooves of the palm of the hand and sole of the foot of man and the anthropoid apes. *Journ. Anthrop. Inst. London*. Bd. 27.
- 1895. The papillary ridges on the hands and feet of monkeys and men. *Sc. Trans. Royal Dublin Soc.* Vol. 5.
- HERSCHEL. W. 1880. Skin furrows of the hand. *Nature*. Vol. 23.
- 1894. Finger prints. *Nature*. Vol. 51.
- HESCH. M. 1932. Papillarmuster bei Eingeborenen der Loyalty—Inseln. Beziehungen zwischen Papillarmustern und Blutgruppen bei diesen und einer deutschen Vergleichsgruppe. *Zschr. Rassenphysiol.* Bd. 5.
- HINTZE. C. J. 1747. *Examen anatomicum papillarum cutis tactui insertivium*. *Disputat. anatom. select.* Vol. 7.
- HIRANO. S. 1931. Über die Fingerabdrücke und Bluttypen bei den Soldaten des 9. Regiments in Kanazawa. *Jap. Journ. Med. Sc. I. Anatomy*. Vol. 4.

- HOPF. G. 1902. Über die Struktur der Papillarleisten. Arch. Dermat. Syph. Bd. 166.
- HUSCHKE. E. 1844. Lehre von den Eingeweiden und Sinnesorganen des menschlichen Körpers. Leipzig.
- JOHNSON. R. H. 1899. Pads on the palm and sole of the human fetus. Am. Nat. Vol. 33.
- KANASEKI. T. 1930. Über das Hautleistensystem der Vola und Planta der Riu-Kiu—Insulaner. Journ. Anthropol. Soc. Tokyo. Bd. 45.
- KIDD. W. 1907. The sense of touch in mammals and birds, with especial reference to papillary ridge. London.
- 1907. The papillary ridges and papillary layer of the corium in the mammalian hand and foot. Journ. Anat. Phys. Vol. 41.
- KIRCHMAIR. H. 1934. Daktylographische Rassenmerkmale im Ambimanuar. Zschr. Morph. Anthropol. Bd. 33.
- KLAATSCH. 1887. Über die Morphologie der Tastballen. Anat. Anz. Bd. 2.
- 1888. Zur Morphologie der Tastballen der Säugetiere. Morph. Jahrb. Bd. 14.
- KLEIWEG DE ZWAAN. J. P. 1908. Bijdrage tot de anthropologie der Menangkabau-Maleiers. Diss. Amsterdam.
- 1911. Daktyloskopisch onderzoek bij de Niassers. Nederl. Tijdschr. Geneesk. Bd. 55.
- 1914. Die Insel Nias bei Sumatra. Den Haag.
- KOLLMANN. A. 1883. Der Tastapparat der Hand der menschlichen Rassen und der Affen. Hamburg en Leipzig.
- 1885. Der Tastapparat des Fusses von Affe und Mensch. Arch. Anat. Entw. Anat. Abt.
- KÖLLIKER. A. 1850. Zur Entwicklungsgeschichte der äusseren Haut. Zschr. Wiss. Zool. Bd. 2.
- KOLOSOFF. S. en PAUKUL. 1906. Versuch einer mathematischen Theorie der Hautleistenfiguren der Primaten-Palma und Planta. Morph. Jahrb. Bd. 35.
- KRAUSE. R. 1888. Beiträge zur Kenntnis der Haut der Affen. Inaug.-Diss. Berlin.
- KRIEGER. T. 1934. Die Papillarleistenzeichnungen an Händen von Psoriatikern. Zschr. Anat. Entw. Gesch. Bd. 102.
- KUBO. T. 1918. Beiträge zur Daktyloskopie der Koreaner. Mitt. Med. Hochschule Keijō. Bd. 2.
- 1919. Beitrag zur Daktyloskopie der Koreaner. Vergleichung der chinesischen und japanischen Fingerabdrücke mit den Koreanischen. Mitt. Med. Hochschule. Keijō, Bd. 3.
- 1921. Beiträge zur Daktyloskopie der Koreaner. Mitt. Med. Hochschule Keijō. Bd. 4.

- KUBO. T. 1925. Das Hautleistensystem der Mongolen. Jap. Journ. Med. Sc. Bd. 2.
- LEVEN. L. 1924. Erbllichkeit des Papillarliniensystems und Erbgleichheit der Eineier. Klin. Wochenschr. Bd. 3.
- 1924. Über die Erbanlagen der Eineier auf Grund von Untersuchungen des Papillarliniensystems der Finger. Derm. Wochenschr. Bd. 78.
- 1927. Erbllichkeit der Tastfiguren und Erbverschiedenheit der Eineier. Derm. Wochenschr. Bd. 85.
- LEYDIG. F. 1859. Studien über die äussere Bedeckung der Säugetiere. Müller's Archiv.
- LOEWY. J. 1891. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Oberhaut. Arch. mikrosk. Anat. Bd. 37.
- LOPES. C. 1931. A dactiloscopia nos criminosos portugueses. Arqu. Repart. Antrop. Crimin. Pôrto. Bd. 1.
- LOTH. E. 1911. Anthropologische Untersuchungen über das Hautleistensystem der Polen. Zschr. Morph. Anthrop. Bd. 13.
- MALES. B. en GRBIC. M. 1930/32. Alcune impronte digitali su un vaso neolitico. Riv. Antrop. Vol. 29.
- MALLERY. GARRICK. 1893. Picture-writing of the american Indians. Washington.
- MALPIGHI. M. 1686. De externo tactus organo. Opera omnia. Londini.
- MINAKATA. K. 1894. The antiquity of the „finger-print“ method. Nature. Bd. 51.
- MORSELLI. E. 1874. Sulla disposizione delle linee papillari nella mano e nel piede del Cercopithecus Mona. Annuar. Soc. Nat. Modena. Anno 8.
- MULLER. B. und TING. W. G. 1928. Ist die daktyloskopische Untersuchung als Hilfsmittel zum gerichtlich-medizinischen Ausschluss der Vaterschaft brauchbar? D. Zschr. ges. gerichtl. Medizin. Bd. 11.
- NEWMAN. H. H. 1930. The finger-prints of twins. Journ. Genet. Vol. 23.
- 1934. Dermatoglyphics and the problem of handedness. Am. Journ. Anat. Vol. 55.
- NÜRNBERGER. L. 1925. Wahrscheinlichkeitsrechnung und Erbanalyse bei gerichtlichen Vaterschaftsgutachten. Zentralbl. Gynaekol. Jrg. 49.
- PINA. L. DE 1931. A proposito de raras disposições das cristas papilares digitais. Arqu. Repart. Antrop. Crim. Pôrto. Bd. 1.
- 1933. Dactiloscopia portuguesa: a ansa dupla. Arqu. Repart. Antrop. Crim. Pôrto. Bd. 2.

- POLL. H. 1914. Über Zwillingsforschung als Hilfsmittel menschlicher Erbkunde. Zschr. Ethnol. Bd. 1.
- 1921. Daktylogramm bei Geisteskranken. Zbl. Ges. Neur. Psych. Bd. 27.
- 1922. Fingerravtrykrog arvelighetsforskung. Naturen. Bergen.
- 1922. Daktylogramme bei Geisteskranken. Zbl. Ges. Neur. Psych. Bd. 29.
- 1928. Seltene Menschen. Ergänz.-H. Anat. Anz. Bd. 66.
- 1928. Beständige Wechselbeziehungen der Papillarmuster im Bevölkerungskreis. Tagungsber. Deutschen Anthrop. Gesellsch.
- POLL. H. und BLÜMEL, P. 1928. Fingerlinienmuster und geistige Norm. Med. Klin. Bd. 37.
- POLL. H. und LAUER, A. 1929. Der Vaterschaftsnachweis mit Hilfe der Papillarmuster der Fingerbeeren. Krimin. Monatsh. Bd. 10.
- VIRCHOW. H. (in Vertretung von POLL, H.) 1931. Das Manuar oder die Verteilung der Fingerleistenmuster bei verschiedenen Rassen. Verh. Ges. Phys. Anthrop. Bd. 7.
- PROCHASKA. 1812. Dissertatio anatomica phys. organismi corporis humani. Weenen.
- PURKINJE. 1823. Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutis. Breslau.
- RECHE. O. 1933. Ein Deutscher, der europäische Erfinder der Daktyloskopie. Volk Rasse. Bd. 8.
- REH. L. 1894. Die Schuppen der Säugetiere. Jenaische Zschr. Naturw. Bd. 29.
- REICHLÉ. H. S. 1929. The diagnosis of the type of twinning. I. Dermatoglyphics. Biol. Bullet. Vol. 56.
- RETZIUS. G. 1904. Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperform des Menschen während den foetalen Lebensstufen. Biol. Unters. Neue Folge. Bd. 11.
- 1904. Die sogenannten Tastballen an den Händen und Füßen des Menschen. Verh. Anat. Ges. Erg.-H. Anat. Anz. Bd. 25.
- RIFE. D. C. 1933. Genetic studies of monozygotic twins. Journ. of Heredity. Vol. 24.
- ROMICH. S. 1932. Fingerlängen bei verschiedenen Konstitutionstypen. Anthrop. Anz. Bd. 9.
- SANTE DE SANCTIS, e TOSCANO. P. 1902. Le impronte digitali dei fanciulli normali, frenastenici e sodormuti. Atti Soc. rom. Antrop. Vol. 8.
- SANDERS. J. 1931. Bijdrage tot de kennis van erfelijkheid bij meerlingen. Ned. Tijdschr. v. Geneesk. Jrg. 75.

- SCHEFFER. R. 1926. Daktyloskopie und Vaterschaftsfrage. Zbl. Gynaekol. Bd. 50.
- SCHLAGINHAUFEN. O. 1905. Beiträge zur Kenntnis des Reliefs der Planta der Primaten und der Menschenrassen. Corr. - Bl. Anthrop. Ges. Bd. 36.
- 1905. Das Hautleistensystem der Primatenplanta unter Mitberücksichtigung der Palma. Morph. Jahrb. Bd. 33 en 34.
- 1906. Über das Leistenrelief der Hohlhand- und Fusssohlenfläche der Halbaffen, Affen und Menschenrassen. Ergebn. Anat. Entw.-Gesch. Bd. 15.
- 1906. Zur Morphologie der Palma und Planta der Vorderinder und Ceyloner. Zschr. Ethnol. Bd. 38.
- 1912. Beobachtungsblatt und Anleitung zur Aufnahme von Hand- und Fussabdrücken. Corr. - Bl. Anthrop. Ges. Bd. 43.
- SCHWALBE. 1905. Über Ballen, Linien und Leisten der Hand. Strassb. Med. Ztg. Bd. 2.
- SEMENOVSKY. P. S. 1927. The distribution of the principal types of epidermic patterns on the finger in man. Journ. Russe d'Anthrop. T. 16.
- SHIINO. K. 1925. Hautleistensystem der Chinesen. Jap. Journ. Med. Sc. Bd. 2.
- SIEMENS. H. W. 1924. Über Linkshändigkeit. Virchow's Arch. Bd. 252.
- SOMMER. R. 1916. Zur forensischen Bedeutung der Erbllichkeit von morphologischen Abnormalitäten und Papillarlinien der Finger. Arch. Kriminalanthrop. Bd. 67.
- STERN. A. 1895. Zur ethnographischen Untersuchung des Tastsinnes der Münchener Stadtbevölkerung. Inaug.-Diss. München.
- STOCKIS. E. 1920. Le dessin papillaire digital dans l'art préhistorique. Revue Anthrop. Bd. 30.
- 1921. Technique d'impression pour l'étude anthropologique des empreintes palmaires et plantaires. Revue Anthrop. Bd. 31.
- 1922. Les caractères ethniques du dessin papillaire. Revue Anthrop. Bd. 32.
- TAKAUCHI. 1929. Erbbiologische Studien über Daktyloskopie bei Japanern. Juzenkwaï-Zasschi. Bd. 34.
- TURNER. W. 1900. Note on a mould showing the finger prints of a Roman sculptor, probably of the third century A. D. Journ. Anthrop. Inst. London. Bd. 30.
- VERSCHUER. O. v. 1929. Zur Frage der Asymmetrie des menschlichen Körpers. Zschr. Morph. Anthrop. Bd. 27.
- VOLTA. A. DALLA 1913. Le figure digitali in rapporto all'eredità. Arch. Anthrop. Bd. 43.

- VOLTA. A. DALLA 1916/20. Morfologia e significato di alcuni gruppi residuali di figure digitali. Arch. Anthrop. Bd. 46.
- WAITE. H. 1915. Association of finger-prints. Biometrika. Bd. 10.
- WELCKER. H. 1897. Die Dauerhaftigkeit des Dessins der Riefchen und Fältchen der Hände. Arch. Anthrop. Bd. 25.
- WHIPPLE. I. L. 1904. The ventral surface of the mammalian chirodium. Zschr. Morph. Anthrop. Bd. 7.
- WILDER. H. H. 1897. On the disposition of the epidermic folds upon the palm and soles of primates. Anat. Anz. Bd. 13.
- 1904. Duplicate twins and double monsters. Am. Journ. Anat. Vol. 3.
- 1916. Palm and sole studies. Biol. Bull. Vol. 20.
- WINDT. C. en Kodiček, S. 1904. Dactyloscopie. Weenen.

STELLINGEN.

I.

Bij het gerechtelijk onderzoek naar het vaderschap kan in bepaalde gevallen het onderzoek der vingerafdrukken van groot belang zijn.

II.

Men mag de huidlijsten op de vingertoppen van den mensch niet als rudimentair beschouwen.

III.

Bij chronische chorea minor passe men behandeling met typhoid-vaccin toe.

IV.

Het sterk uitbreiden, bij het lager onderwijs, van het aantal leerlingen per klasse, beteekent een gevaar voor de volksgezondheid.

V.

Wanneer bij een operatie voor bijniertumor aan de bijnieren geen afwijkingen worden gevonden, denke men aan de mogelijkheid van een paraganglioom.

VI.

Bij den mensch dient men een derde omentum, het omentum lienale, te onderscheiden.

VII.

Tegen de ziekte van VAQUEZ is phenylhydrazine een zeer bruikbaar geneesmiddel.

VIII.

Het is zeer gewenscht, bij het bestudeeren van den invloed der koolzuuranhydrase op de hartactie, den zuurgraad van de doorstromingsvloeistof te controleeren.

IX.

Aangeboren defecten van de lange pijpbeenderen ontstaan reeds bij de eerste differentiatie van het blastem.

