

blieb, das Normaltier aber nicht. Das Kreatintier unterschied sich ferner bezüglich des Charakters dadurch von dem normalen Tiere, daß es keine aggressiven Gelüste zeigte, also nicht biss, sich nicht stellte etc.

Verf. reiht daher die Fledermaus auf Grund dieser Beobachtungen bezüglich der Gehirnfunktion zwischen die Vögel und niederen Säugetiere ein, es fehlen eben ausgesprochene sensomotorische Rindfelder, Reizung der Hemisphären führt nur zu allgemeinem Bewegungsdrang.

Nach Exstirpation der Hemisphären wurden Lähmungen nicht beobachtet, auch Verletzung der Vierhügel ergab keine sichtbaren Störungen.

Nach Exstirpation des Grofs- und Mittelhirns waren die Bewegungsäußerungen rein reflektorischer Natur, interessant die Beobachtung des Anhaftreflexes, der nur im Schlafzustand deutlich war, mit dem Erwachen des Tieres aber verschwand. Das Zentrum dieses Reflexes wird in die Medulla oblongata verlegt; subkortikale Zentren funktionieren also während des Winterschlafes.

Bemerkenswert ist ferner, wie derartig operierte Tiere sterben; es erlöscht allmählich die Funktion des Zentralnervensystems von der Medulla an abwärts.

Nach Exstirpation des Kleinhirns treten ähnlich wie bei Vögeln charakteristische Erscheinungen auf, so eine starke Tendenz, sich rückwärts zu bewegen, spastischer Gang „Stelzengang“, unbeholfene Lagekorrektion, wenn das Tier vorher in Rückenlage gebracht worden war.

Ganz besonders ist aber der Flug beeinflusst. Verf. sah Fledermäuse ohne Kleinhirn speziell ohne Wurm niemals fliegen, während Verletzung der Hemisphären oder der Vierhügel den Flug nicht störte.

All dies und die relative Größe des Kleinhirns bei der Fledermaus läßt Verf. die Vermutung aussprechen, daß die bedeutende Ausbildung des Kleinhirns mit der spezifischen Funktion des Fliegens im Zusammenhange stehe.

Elektrische Reizung der Medulla oblongata, beim Tier ohne Kleinhirn rief diffuse Bewegung der Extremitäten hervor, nach chemischer Reizung durch Kreatin stellten sich allgemeine tonisch-klonische Krämpfe ein, die aber immer nur wenige Sekunden dauerten.

In der anfallsfreien Zeit kamen die durch Ausfall der Kleinhirnfunktion bedingten Symptome zur Beobachtung. Verf. nimmt daher ein Krampfzentrum in der Medulla oblongata an.

Beim dekapitierten Tiere, dem vom Zentralnervensystem nur noch das Rückenmark übrig blieb, sah Verf. eine Reihe wohlgeordneter Reflexe zu stande kommen, ganz ähnlich denen, wie sie beim dekapitierten Frosch beobachtet werden.

K. BÜRGER (Tübingen).

---

F. BEZOLD. Über die funktionelle Prüfung des menschlichen Gehörorgans. Bd. II. Wiesbaden, Bergmann, 1903.

Es ist dieses eine Zusammenstellung von neun in der letzten Zeit vom Verf. oder auf seine Anregung hin über die Funktionsprüfung des Ohres gemachten Untersuchungen, Abhandlungen und Vorträgen. In dem

Vorwort und Einleitung stellt Verf. seinen völlig auf dem Boden der HELMHOLTZschen Theorie stehenden Standpunkt klar.

Zunächst gibt er zwei Nachträge zu seiner früheren Arbeit „Statistische Ergebnisse über die diagnostische Verwendbarkeit des RINNESchen Versuches und eine daraus sich ergebende Erklärung für die physiologische Funktion des Schalleitungsapparates“. Er hatte dargetan, daß „jede Störung im normalen labilen Gleichgewicht der Schalleitungskette eine Herabsetzung des Hörvermögens für den unteren Teil der Tonskala zur Folge hat“, wenn die Zuleitung durch die Luft geschieht. Besonders deutlich zeigte sich dieses bei seinem sogenannten Aspirationsversuch, welcher darin besteht, daß durch eine forcierte Aspiration eine Luftverdünnung im Mittelohr erzeugt wird, wobei sich dann eine starke Verminderung des Gehörs für tiefe Töne, und zwar mit der Tiefe derselben zunehmend, konstatieren liefs. Nun ergibt aber die Prüfung der osteo-tympanalen Leitung gleichfalls eine Verkürzung des zugeleiteten tiefen Tones im Gegensatz zu dem VALSALVASchen Versuch, bei welchem jederzeit eine Steigerung der Hörfähigkeit durch Knochenleitung auftritt, ebenso wie bei dem LUCÆschen Versuch und bei pathologischen Prozessen, während eine Schwächung des Tones durch Knochenleitung nur beim GELLESchen Versuch eintritt.

Daß es sich bei dieser Erscheinung um eine Veränderung des intralabyrinthären Druckes handele, schließt Verf. auf Grund seiner früheren Versuche, bei denen er die gute Kommunikation zwischen Schädel- und Labyrinthinhalt gezeigt hatte, aus, ebenso die Erklärung STEINBRÜGGES, welcher für das Besserhören des Stimmgabeltones durch Knochenleitung im stärker erkrankten Ohre eine Hyperästhesie des Akustikus annimmt. Er sucht vielmehr den Grund hierfür in der erhöhten Spannung an irgend einem Teile des Schalleitungsapparates, welchen er sich in zwei gleichwertige Teile zerlegt denkt. Einmal Trommelfell, Gehörknöchelchenkette, inklusive der Labyrinthseite der Stapesplatte = dem aktiv bewegenden Hebelapparat, und zweitens die im Labyrinth enthaltene Flüssigkeitssäule mitsamt der Membran des runden Fensters = die passiv in Bewegung gesetzte Last.

Frühere Untersuchungen des Verf.s hatten nun ergeben, daß dem Labyrinthwasser und besonders der Membran des runden Fensters eine große Selbständigkeit der Bewegung zukomme und daß Luftdruckdifferenzen im Mittelohr, welche durch die Tube erzeugt würden, neben geringer Spannung in der Schalleitungskette, die keine große Bewegung der Stapesplatte auszulösen imstande ist, ausschließlich auf die Membran des runden Fensters wirkten, deren Bewegung bei dem VALSALVASchen Versuch gegen das Labyrinth, beim Aspirationsversuch gegen die Paukenhöhle gerichtet sei. Eine solche Anspannung der Membran und dadurch bewirkte Behinderung der Bewegungsfähigkeit derselben würde aber das Hörvermögen sowohl für die Luft- wie Knochenleitung behindern, was bei dem Aspirationsversuch einträte, während beim VALSALVASchen Versuch die Spannung des Trommelfells überwiege.

Der zweite Nachtrag zu der Stimmgabeluntersuchung zeigt, daß die Sicherheit des RINNESchen Versuches zunimmt je tiefer der Ton der angewandten Stimmgabel ist und zwar besonders deutlich bei Erkrankungen

des Schalleitungsapparates, bei denen die Luftleitung proportional mit der Tiefe der Stimmgabeltöne abnimmt. Entsprechend der geringeren oder stärkeren Störung läßt sich dann jederzeit ein Grenzton auffinden, von welchem aus nach abwärts der untere Rest der Tonleiter durch Luftleitung nicht mehr gehört wird. Auch die Steigerung des Hörvermögens durch osteo-tympanale Leitung läßt sich in solchen Fällen mit der tiefen Stimmgabel viel deutlicher konstatieren.

Die bei dem dritten Abschnitt, der Prüfung der Perzeptionsdauer für Luft- und Knochenleitung, gemessen mit einer grossen Reihe von Tönen im ganzen Verlauf der Skala nach der Methode BEZOLD-HARTMANN, gefundenen Ergebnisse bieten nur klinisches Interesse.

Die nächste Abhandlung „Die Feststellung einseitiger Taubheit“ ist insofern für die Physiologie des Gehörs von Wichtigkeit, als durch sie auf Grund der Funktionsprüfung an Ohrenkranken mit Labyrinthnekrose, bei denen also das Labyrinth eliminiert ist, bewiesen wird, daß das Hörvermögen völlig aufgehoben ist im Gegensatz zu der Ansicht EWALDS und WUNDRS. Frühere Beobachtungen von Hörresten bei solchen Kranken sind auf die Unmöglichkeit das intakte Ohr von der Hörprüfung auszuschließen, zurückzuführen.

Im Anschluß hieran „Schema für die Gehörsprüfung des kranken Ohres“ gibt Verf. eine Darstellung seiner Methode, welche in der Prüfung mittels der Sprache (Zahlworte 1—100), der kontinuierlichen Tonreihe, in der Feststellung der unteren und oberen Tongrenze, Messung der Hördauer vom Scheitel aus (Stimmgabel *A* oder *a*<sup>1</sup>), dem RINNESchen Versuch (Stimmgabel *a*<sup>1</sup>) mit Sekundenzahlangebe der Differenz zwischen Luft und Knochenleitung und schliesslich der Bestimmung der Hördauer bei partiellen Defekten besteht. Bei der Bezeichnung schliesst er sich den HELMHOLTZschen Angaben an, nur daß er für die höchsten Oktaven die römischen Zahlen anstatt der Striche angewandt wissen will.

Der sechste Abschnitt bringt eine Beschreibung des schon früher demonstrierten Apparates zum Aufschreiben von Stimmgabelschwingungen, welcher eine Messung der Elongationsweiten in beliebigen Zeitpunkten gestattet. Die Versuche mit demselben ergeben, „daß das Gesetz, nach welchem eine maximal erregte Stimmgabel bis zu ihrem Verklingen an Schwingungsweite nach und nach verliert, für alle Gabeln ausserordentlich nahe das gleiche ist“.

Die aus den Messungen konstruierten Abschwingungskurven sowie die daraus berechneten Tabellen für die der Schwingungsweite entsprechende Tonhöhe gelten allerdings nur für die 2<sup>1/2</sup> unteren Oktaven der Tonreihe, dürften aber, da sich so wenig Abweichungen finden, auch auf die ganze Tonskala ausgedehnt werden und kommen als Grundlage für die Bestimmung des wirklichen Verhältnisses zwischen der Hörfähigkeit des schwerhörigen zu der des normalen Ohres zur Geltung. Die Hörempfindlichkeit für einen Ton wird dabei proportional der diesen Ton erzeugenden Stimmgabelelongation gesetzt, von welcher die Hörschwelle des untersuchten Ohres gerade überschritten wird.

In der darauffolgenden Entgegnung an SCHMIEGELOW erwähnt er besonders die der Methode desselben anhaftenden Fehlerquellen wie z. B.

die Prüfung mit Stimmgabeln trotz der so großen Differenz der Entfernung, in welcher hohe und tiefe Stimmgabeln perzipiert werden, der Fehler in der Annahme, daß die Schallintensität der Gabeln in nächster Nähe wie in größter Entfernung vom Ohre proportional mit der Entfernung von demselben abnähme, die Unmöglichkeit, die Stimmgabelbranchen in allen Entfernungen genau parallel dem Gehörgangseingang zu stellen und schliesslich überhaupt die Prüfung mit unbelasteten Gabeln. Die Abweichungen der SCHMIEGELOWSchen Kurven von denjenigen des Verf.s erklärten sich durch die fehlerhafte nur für punktförmige Tonquellen geltende Annahme, daß die Schallintensität auch der Stimmgabeln mit dem Quadrat der Entfernung abnähme, während es doch durch die VIERORDTSchen Untersuchungen bewiesen sei, daß dieses in einfachem Verhältnis geschähe.

In der „Analyse des RINNESchen Versuches“ tritt Verf. für die Wichtigkeit und Zuverlässigkeit dieses Versuches ein und gibt eine genaue Darstellung seiner Bezeichnungsweise. Die dem Versuche anhaftende Ungenauigkeit, daß die Prüfung einmal mit dem Stielende, das andere Mal mit dem Zinkenende geschieht, beseitigt er dadurch, daß er das Stielende nach dem Verklingen auf dem Warzenfortsatz aus direkt in den Gehörgang einführt, wodurch die Zeitmessung eine direkt vergleichbare wird.

In der Schlufsabhandlung betont er besonders die Vorzüge der kontinuierlichen Tonreihe und teilt seine dabei gefundenen Ergebnisse am gesunden und kranken Ohre mit. Die untere Hörgrenze fand er bei einzelnen jugendlichen Individuen bei elf, ganz sicher, auch in höherem Alter, bei zwölf Doppelschwingungen und die obere Hörgrenze bei 50 000 v. d.

Eine Akkommodationsfähigkeit des Ohres für verschiedene Tonhöhe existiere nicht, da dasselbe den unteren und oberen Grenzton seiner Hörskala gleichzeitig zu perzipieren vermöge. Die Befunde am Taubstummenohr, der Nachweis zahlreicher und scharf umschriebener Defekte im Tongehör an dem oberen und unteren Ende und innerhalb der Skala selbst spreche entschieden zugunsten der HELMHOLTZschen Theorie und der Annahme der Anordnung der nervösen Hörelemente in diatonischer Reihenfolge, im Gegensatz zu den neuen aufgestellten Theorien.

Der für das Sprachverständnis unumgänglich notwendige Teil der Tonskala umfaßt das Gebiet von  $b^1$ — $g^2$  inkl. und zwar ist dieses das Tongebiet für die Vokale mit Ausnahme des  $I$ , während die für die Konsonanten abgegrenzten Gebiete direkt unter und oberhalb dieser Strecke, mehr oder weniger in dieselbe hineinreichend zu suchen sind.

Zum Schlufs gibt Verf. noch eine Erläuterung der praktischen Bedeutung dieser Befunde für die Prüfung der Hörreste am Taubstummenohr.

H. BEYER (Berlin).

---

F. MEAKIN. **Mutual Inhibition of Memory Images.** *Psychol. Rev. Monogr. Suppl.* 4, *Harvard Psych. Studies* 1, 235--275. 1903.

Der Versuchsperson wurden bei diesen Versuchen zwei geometrische Figuren gleichzeitig fünf Sekunden lang gezeigt, worauf die Versuchsperson eine Minute lang mit geschlossenen Augen dasafs und über die Gedächtnisbilder berichtete, die sich darboten. Die Versuchsperson hatte