

## VI.

### Der Verlust an hohen Tönen mit zunehmendem Alter.

Ein neues Gesetz.

Von

Dr. H. Zwaardemaker,

Kgl. niederl. Stabsarzt, Docent am militärärztl. Cours in Utrecht.

(Vorläufige Mittheilung.)

(Von der Redaction übernommen am 12. November 1890.)

Wenn auch zerstreute Notizen über das Hören in verschiedenen Perioden des menschlichen Lebens in der Literatur vorliegen, war dennoch diese Frage niemals Gegenstand einer besonderen Forschung. Dadurch wird es erklärlich, warum bis jetzt ein Gesetz unbeachtet blieb, das bei systematischer Untersuchung sofort und klar zu Tage tritt. Ich meine den Verlust an hohen Tönen mit fortschreitendem Alter.

O. Wolf hat in der Naturforscherversammlung vom 19. September 1889<sup>1)</sup> darauf hingewiesen, dass die hohen S-Klänge im Greisenalter nicht mehr gehört werden. — Weiter ist mir aus mündlicher und schriftlicher Mittheilung bekannt, dass mein hochverehrter Landsmann und Freund Prof. Dr. Guye seit Jahren in seinen Vorlesungen die Verminderung der Hörschärfe für die Uhr im höheren Lebensalter hervorhebt. Eine Uhr mit hohem Schlag, welche von Kindern unter 10 Jahren auf 9 Meter Distanz bequem gehört wird, wird in einem Alter von 60—70 Jahren nur auf 2—10 Cm. Distanz wahrgenommen. Bereits im 30-jährigen Alter findet sich selten eine Distanz grösser als 3 bis 5 Meter. — Endlich findet man bei Vierordt, „Physiologie des Kindesalters“ eine ganz kurze Bemerkung, die diesen Gegenstand streift.

---

1) Zeitschr. f. Ohrenheilk. 1890. Bd. XX. S. 200.

Seit längerer Zeit bin ich gewöhnt, alle meine klinischen Fälle von Ohrenleiden mit der Galtonpfeife auf das Gehör für hohe Töne zu prüfen, durch Burckhardt-Merian's<sup>1)</sup> schöne Arbeit dazu aufgefordert. Es ist mir dabei aufgefallen, wie ältere Personen zum höchsten Ton immer eine längere Luftsäule erfordern, als die jüngeren, und zwar unabhängig von der Mittelohrkrankheit, woran sie zufällig litten (die wenigen Fälle von Labyrinthleiden natürlich ausgenommen). Dadurch sah ich mich veranlasst, einen Vergleich mit normalhörenden Individuen herbeizuziehen. Es stellte sich dann heraus, dass die Werthe normaliter folgende waren:

Länge der Luftsäule, zum Hervorbringen des höchsten, wahrnehmbaren Tones erforderlichlich.

Alter	Ableseung an der Scala meines Galtonpfeifchens	Wirkliche Länge in Millimetern
Kindesalter . . . . .	1,25	0,48
Adolescentia . . . . .	1,3—1,4	0,8—0,6
Erwachsene . . . . .	1,4—1,7	0,6—0,9
Reiferes Alter . . . . .	1,7—3,0	0,9—2,2
Senectus . . . . .	2,5—4,0	1,4—3,2

Diese Zahlen gelten natürlich nur für das Instrument<sup>2)</sup>, womit sie gewonnen wurden, doch zeigen sie ganz klar, wie mit zunehmendem Alter die obere Grenze der Tonscala herabrückt.

Durch Abstimmung mittelst König'scher Klangstäbe fand ich, dass die höchsten hörbaren Töne folgende absolute Lage haben:

#### Absolute Lage.

Alter	Lage in der Tonscala
Kindesalter . . .	„mi <sup>9c</sup> “ (König).
Adolescentia . .	Halber Ton niedriger.
Erwachsene . . .	Zwischen „mi <sup>9c</sup> “ und „ut <sup>9c</sup> “.
Reiferes Alter . .	Zwischen „ut <sup>9c</sup> “ und „sol <sup>8c</sup> “.
Senectus . . . .	Etwas oberhalb oder unterhalb „sol <sup>8c</sup> “.

1) Archiv f. Ohrenheilk. 1885. Bd. XXII. S. 177.

2) Das meinige wurde bezogen von Walter Biondetti in Basel; die Luftsäule hat einen Durchmesser von ungefähr 3 Mm.

Anfangs glaubte ich, diese Erscheinung fände vielleicht ihren Grund in einer grösseren Rigidität des Trommelfells und der Kette der Gehörknöchelchen im vorgeschrittenen Alter. Die Ueberlegung aber, dass pathologische Processe des Mittelohres, auch solche, welche die Hörschärfe stark herabsetzen, die obere Grenze nur wenig herabdrückten (höchstens um 0,1—0,3 der Galtonscala), machte es nothwendig, diese Hypothese sofort bei Seite zu stellen. Wenn es möglich ist, bei einem Kind, dessen Hörschärfe infolge von Mittelohrleiden hochgradig gelitten, eine obere Grenze von 1,3 der Galtonscala und bei einem scharfhörenden Greis eine von 3,0—4,0 zu finden, dann geht es doch nicht an, eine Schädigung des Leitungsapparates für diese Abkürzung der Tonreihe verantwortlich zu machen. Die Ursache der Erscheinung soll entweder im Labyrinth oder in Eigenthümlichkeiten der Schädelknochen zu suchen sein. Die erste Möglichkeit wage ich nicht zu bestreiten, will aber aufmerksam machen auf die Coincidenz des Verlustes an hohen Tönen im reiferen Alter mit dem Verlust von Knochenleitung, die gradatim stattfindet und, wie bekannt, am Ende die Ursache wird, dass die auf den Scheitel gedrückte Stimmgabel oft überhaupt nicht mehr zur Wahrnehmung gelangt. Der Zusammenhang der beiden Erscheinungen hebt sich um so mehr heraus, wenn man mit Burckhardt-Merian und Bezold annimmt, dass die hohen Töne hauptsächlich durch die Knochenleitung zu den Endigungen des Acusticus gelangen.

Wie dem auch sei, das Factum steht fest, dass wir mit dem Vorschreiten unserer Lebensjahre die höchsten Töne unserer Tonscala allmählich verlieren und dass endlich der Augenblick kommt, wo es uns schwer fällt, den Gesang der Grille zu hören, woran wir uns in unserer Jugend so sehr erfreuten. Aus den Wahrnehmungen Wolf's und Guye's geht überdies klar hervor, dass die Abschwächung der hohen Töne noch weit in der Tonreihe heruntergeht, dass nicht blos einige Töne verschwinden, sondern auch die nächst unteren weniger stark als früher gehört werden. Ich glaubte aber, dass die Form, worin ich oben das Gesetz formulirte, eine einfachere sei, gebe aber gern zu, dass es später einer mehr allgemeinen Fassung bedürfen wird.

Die nähere Ausführung mit genauen Angaben über die Einflüsse pathologischer Processe des Mittelohres auf den Gang der Einengung der Tonreihe wird in einem Aufsatz in *Nederlandsch*

Tijdschrift v. Geneeskunde demnächst<sup>1)</sup> erscheinen. Hier möchte ich noch einmal betonen, dass der Einfluss unbedeutend ist und eine so geringe Störung in dieses Senilitätsgesetz bringt, dass es leicht ist, in einer grösseren Versammlung aus den Bestimmungen mit der Galtonpfeife die Anwesenden nach ihrem Alter zu ordnen. Der höchste hörbare Ton giebt *ceteris paribus* genau das Alter an.

---

1) Erschien am 13. December 1890 mit graphischer Darstellung sämtlicher physiologischer und pathologischer Fälle.