T. SHUGYO, M.D.: SPINAL PUMPING FOR CONGENITAL DEAFNESS
Part II-Experimental Study on Spinal Pumping
Pertaining to Hearing Capacity

先天性聾と脳脊髄液パンピング

其(2) 脳脊髄液パンピングと聴能との 關係に就いての實驗的研究

大阪大学医学部耳鼻咽喉科学教室(主任 山川強四郎教授)

医学士 執行孝胤
シユ ギヨウ タカ トモ

(本論文を本年選歴を迎えられたる父上に捧ぐ)

I 緒言

著者は先に昭和21年12月日本耳鼻咽喉科学会大阪地方会第37回例会に於て脳脊髄液パンピング(以下之をパンピングと略す)が先天性聾の聴力の発現及び増加に対し効果の有る事を報告してから以來その作用機轉を究明しようとして種々實驗中であつたが、先にパンピングの経過に伴い視神経のクロナキシーを測定せしに、クロナキシー及レオパーゼが短縮する事を認めたので聴神経も亦視神経と同様に、聴神経又はその中枢が賦活される事により効果が現われたのではないかと云う結論を得た。

古來脳脊髄液圧と聴能との間に密接なる關係の有る事は幾多の先人が臨床上経験し、又實驗的に証明せられて居る所であつて脳脊髄液圧の変化が或程度に達した時には迷路圧及び蝸牛殻内の圧を左右する事は明白である。

又聴覚が内耳圧の Optimum を必要とする事から考えると脳脊髄液圧の変化が聴覚に重大なる意義を有する事は容易に想像し得る。

ここに於て著者は單に脳圧乃至脳脊髄液圧に陽圧のみ、又陰圧のみを與えるのではなく律動的変動であるパンピングにより聴能が如何なる変化を現わすかを知らる目的で家兎を用いて本實驗を行つた。

動物の聴力検査には現今ブライエル氏反應

の應用が最も簡便であるが、その成績は海鯨に於てこそ稍著明に出現するが家兎では不確實であり實驗的價値は全くない。然るに蝸牛殻神経刺激若くは前庭神経刺激によつて瞳孔は変化する。前者を聴性瞳孔反射と云い Shurygin (1901) が最初に報告したものであつて、本邦に於ても教室の尾崎、内海、土井等によつて夙に報告せられて居る。

著者は家兎の聴力検査にこの聴性瞳孔反射を應用して瞳孔の変化を測定するのに Engel 氏の Pupillokop を用いて聴力の変化を観察した所一定の成績を得たので報告して諸賢の批判を御願する。

II 實驗方法

(1) 實驗動物

体重約 2kg 前後の白色家兎で耳疾なく鼓膜は正常で且つ瞳孔は正円であつて対光反射迅速なるものを用いた。

(2) パンピング施行方法

パンピングは後頭下穿刺法を行い、この方法を略述すると、外後頭結節及び第一頸骨を中心として脱毛を十分に廣く行い、十分に消毒の下に行う。即ち家兎を固定台に腹位にして固定し、頭部と後頭部と頸椎を一直線として顔面長軸と頸椎とを直角となる位置に迄屈曲して固定する。之によつて外後頭結節及び第一頸骨間を可及的に拡大せしめる。

穿刺針は針部の長さは約 3cm, 直径 1mm, 内径 0.5mm であつて尖端の角度は普通の注射針より大

きく約 30° にして用いた。

家兎の脳脊髄液は溢出しないので注射筒の把手を引くと脳脊髄液が筒内に入つて来る。

パンピングを行う脳脊髄液の量は 0.5cc. で、毎回 5 回の吸出及び注入を約 10 秒間で行う。

(3) 聴力検査法

聴性瞳孔反射は S.Engel 氏創案の Pupillooskop を用いて音刺激によつて惹起する瞳孔の変化を観察した。

先ず家兎を固定箱に入れ閑静な暗室で約 20 分間絶対暗調應せしめてその後抵抗器により 6 Volt × 3.1 Amp. × 15/100 の一定の光度とした光源を右眼部に照射して 5 分間以上明調應せしめる。

この後実験を開始する。この場合拡大望遠鏡筒中の尺度により實際値 4 倍に拡大して計測した。

音源としては Bezold-Edelmann 氏連続音階列中の Edelmann 氏音笛中から高音として c⁵, 低音として e² を選び、右側外耳道入口部の高さで之から 5cm の距離に置き、鳴笛には二連球を使用して音笛と二連球の間に容量約 1500cc の硝子壺を介在して氣圧を一定にする様努力した。かくして約 5 秒間聴音せしめた。度々聴音せしめて疲労を招き反應が減退するのを防ぐ目的で 3 乃至 5 分間の間隔を置き 3 回実施して平均値を出した。各パンピング施行後は直後、24 時間後、及び 48 時間後に夫々聴性瞳孔反射を検してその聴力の増減状態を観察した。

尙動物は午後になれば多少の疲労を來し成績に影響する事があるのを恐れて専ら午前中に觀察を行つた。

Ⅲ 實驗成績

パンピング施行前に実験家兎夫々の聴性瞳孔反射を検して、夫々の正常時の聴力を算出し之をパンピング施行後の各期間に對する対照とした。

パンピングは 48 時間の間隔を以て行い、之に伴つて聴性瞳孔反射は前述の如くして行つた (表参照)。

パンピング後の散瞳値は一般に直後は著しく鈍であつて 24 時間以後には概ね大部分は恢復して居る。パンピングの回数に對する聴力の変化はパンピング施行 3 回迄は聴力に変化

がないか又は稍増強して居る様な傾向を示し、パンピング施行 4 回以上に於ては大部分の例に於て減少の傾向を辿つて居る。

次にパンピング施行後の一般状態に及ぼす影響に就いては術直後には一般に無欲状態で食思なく、鼻汁分泌 (No.2, 5, 8 及び 10), 涙分泌 (No.2, 4, 8 及び 10), 呼吸数変化等の症状を呈し、眼球振盪は No.5 に於てはパンピング 2 回目直後に左側に向う小打性の眼球振盪起り、家兎は頭部を右側に引かれて且つ右側を下方 (腹側) に向けて頸部が抛れる。放置すると漸次回復して約 10 分後には眼球振盪は停止して一般状態は正常に復した。

動物番号	体重	正常時瞳孔後		散瞳時 パ ン ピ ン グ 後 48 時間後	散瞳値 パ ン ピ ン グ 後 48 時間後	散瞳値		聴力の増減		
		C ⁵	E ²			C ⁵ %	E ² %			
1	2100	15	53	20	1	53	100.0	2.0	100.0	不変
2	1900	13	33	20	2	40	121.0	23	115.0	増
3	2050	16	40	23	2	57	142.5	40	163.9	"
4	2100	13	40	20	2	40	100.0	20	100.0	不変
5	1850	14	43	23	3	43	100.0	23	100.0	"
6	1980	14	40	23	3	33	82.5	20	85.2	減
7	1950	12	37	13	4	33	89.1	13	100.0	不変
8	1900	13	43	30	4	33	76.7	20	66.7	減
9	2000	13	37	20	4	27	73.0	17	85.0	"
10	2200	16	37	23	4	23	62.2	17	73.9	"
11	2150	20	53	33	5	43	87.1	30	90.9	"
12	1880	12	47	27	5	40	85.3	20	74.1	"

表中の%は対照に對する百分率を示す

Ⅳ 總括及び考察

正常な聴器機能を営む爲には迷路内の靜水圧は正常であつて、脳圧及び脳脊髄液圧の Optimum が必要な條件である事は既に確認せられて居る。其異常は直ちに聴器機能の障礙を惹起するものである。

迷路内圧は種々の要素の影響を受けるものであつて、血圧、血液循環状態、内及び外淋

巴液の産出、吸収状態の外、外耳道圧、中耳圧及び頭蓋内圧等に左右される。現在迷路内圧を実験的に変化させて迷路の生理及び病理を究明しようとして種々の研究が行われたが、大藤は先天性聾及び主として原因不明の迷路萎縮症の聴力治療に対して大量の脳脊髄液排除を行い卓効を示して居る。著者は先天性聾に対してパンピングを施行し臨床的に可成りの成績(約68%)を得たが之を動物実験により家兎に於てその聴能に対し如何なる変化を招来するかを検した所、臨床的には一般に中音部乃至高音部に聴力の発現及び増加が見られたが、本実験に於ては此点に関しては判然とした結果は得られなかつたが No.2、及び3に於て少々聴力の増強が見られ、No.1, 4, 5, 7に於ては殆ど変化は見られず、No. 6, 8, 9, 10, 11, 12に於ては寧ろ減弱の状態を示して居る。そしてこの減弱の程度は前述の臨床上の成績と全く対蹠的であつて高音の方が低音の方より減弱の程度が深い様な状態である。之をパンピングの回数と比較して見ると一般にパンピング3回迄は聴力には増悪の点は見られないで増強を示して居る例もあるが、パンピング4回を越えると殆ど大多数の例に於て寧ろ増悪(低下)の状態を呈して居る。著者の経験では临床上には個人差はあるが大体6回迄パンピングを行えばパンピングによる効果が現われるものは現われるのであつてそれ以後の増強の状態は、

1. 急に増加して徐々に上昇し、一定の限度が来るとそれ以上パンピングを実施するも聴力には殆ど変化が見られない型(急進型)、

2. 徐々に増加して一定の限度迄上昇し、それ以上パンピングを実施するも聴力には殆ど変化が見られない型(漸進型)、
の2種がある。

又パンピングにより良い効果を得た症例に於ては殆ど復元の状態を見ないで一旦獲得し

た聴力は永続的となるものの様である。此点に関しては後日検索の上、言及したいと思う。又数十回パンピングを施行しても本実験例に見られる様な聴力の低下の現象は見られなかつた。この点から考えると、本実験で行つた様に家兎の脳脊髄液 0.5cc と云うと人体の場合の約30~50ccに相当するが、又脳脊髄液と迷路との主なる連絡を司る蝸牛殻導水管は人体のそれと家兎のそれとの廣さは Waltner によれば 1:5~7 の割合になつて居るが、この爲に上記の様な大量のパンピングにより直接の機械的刺戟が蝸牛殻導水管から蝸牛殻に作用する爲に蝸牛殻就中 Corti 氏器に何等かの悪影響を及ぼした結果本実験例の様な聴力の低下の症状を示すのではなからうか。Grünberg は猫に後頭下穿刺によりパンピングを行い、8日乃至7ヶ月で渣血と共に Corti 氏器就中基礎廻轉に於て之が破壊されて居るのを見て居る。この病理組織学的変化に関しては著者も検索中であるので後日明らかにしたいと思う。

V 結 論

1. 脳脊髄液パンピングと聴能との関係を知る目的で家兎を用いて後頭下穿刺によりパンピングを実施してその聴力の増減を知るのに聴性瞳孔反射を利用した。

2. パンピングは脳脊髄液 0.5cc により1回のパンピングを5回として48時間の間隔を置いて行つた。

3. 一般に家兎に於てはパンピング3回迄は聴力には変化ないか又は増強されるがそれ以上に於ては大部分聴力は減弱した。

拙筆に臨み御懇篤な御指導、御校閲を戴きました恩師山川教授に衷心から感謝の意を表すると共に、尾崎、内海兩博士の御鞭撻を感謝します。

(本研究は文部省科学研究費に負う所多く、茲に謝意を表します。

主要文献 研究「其3」と併記する。

尙本論文一部は昭和24年4月5日、日本耳鼻咽喉科学会第50回総会に於て演説した。

(原稿到着=昭和24.11.24)