EXPERIMENTAL STUDY OF CALORIC TEST ON THE SUPERIOR SEMICIRCULAR CANAL

By
I. TANAKA

*From the Department of Oto-Rhino-Laryngology, Nippon Medical School
(Director: Prof. T. Daito)*

A considerable amount of research has been reported on the caloric test for the function of the horizontal semicircular canal, but little work has been done on the caloric test for those of the vertical semicircular canal. After a special surgical operation of the semicircular canal, the superior semicircular canal of rabbit was examined under various kinds of caloric stimuli by using the new apparatus which the author had made to give caloric stimulus to the semicircular canal. It was observed that severe vertical nystagmus appeared when the unilateral superior canal was stimulated and slight rotatory nystagmus appeared when the bilateral superior canal was done simultaneously. On the other hand when caloric stimulus was given to the unilateral superior semicircular canal, rotatory nystagmus appeared in man. Concerning with this reason the author presumed that it might be caused by the difference of anatomical situation of the semicircular canal and the eyeball between in men and in rabbits.

前垂直半規管冷温刺激による眼球振盪の実験的研究

日本医科大学耳鼻咽喉科教室（主任：大藤敏三教授）

研究生 田 中 郁 朗
タ ナカ イク ロウ

目 次

第1章 緒 言
第2章 人体における実験
第3章 家兎における実験
第1節 実験材料
第2節 実験方法
第3節 灌流装置
第4節 眼球振盪
第1項 片耳刺激
第2項 最小刺激閾値
第3項 両側耳同時刺激
第4章 考 按
第5章 結 論

参考文献，参考写真付図

第1章 緒 言

眼球振盪については臨牀的並びに実験的に数多くの研究報告があり，半規管の機能も次第に究明されてきているが，これら大部分の報告は殆ど水平半規管と水平性眼

球振盪についての研究である。

垂直性眼球振盪及び廻旋性眼球振盪は臨牀的に遭遇する事が少く又，垂直半規管に対し直接操作を加える事が解剖学的に困難なため，多くの研究報告をみないが Mygund (1931)，山田 (1940) 等は垂直性眼球振盪のある患者を報告し，実験的には下記の如く中枢刺激による垂直性眼球振盪の実験についての報告がある。即ち Berrene (1923) は犬，猫を用い小脳を半剔出。Spiegel u. Sato (1927) は犬，Kłosowsky (1934) は猫，松下 (1938) は家兎，Dow (1938) は猿，Spiegel and Scala (1942) は猫，についてダイテル核ベヒテレフ核に損傷を与え，垂直性眼球振盪の発現を報告している。その後，道祖 (1939) は家兎の小脳脚隅に実験的に腫瘍を移植した際にその小數例に垂直性眼球振盪を見たを報告し津田 (1941) は家兎の正円窓，印円窓，蝸牛殻，各半規管に損傷を与えて現われる眼球振盪を観察した。大和田 (1952～8) は猫について前庭核及びその伝導路の損傷による垂直性眼球振盪について報告をしている。

一方、冷温刺激を水平半規管に与えた場合の眼球振盪については Schmiedekan und Hansen (1868) の観察に始まり Spamer (1880), Babinsky (1881), Barany (1940), Ewald, 久保等を経て理論が解明され吉田、斎藤は水平半規管壺腹部に限局刺激を与え安田 (1927) は各半規管壺腹部を噴置し、これに直接刺激を与えて眼球筋の運動を検査している。

しかし、水平半規管冷温刺激→水平半規管内淋巴流動→水平性眼球振盪、と同じように垂直半規管冷温刺激→垂直半規管内淋巴流動→眼球振盪と言う事は当然考えられながら、未だ詳細に見究めた報告を見ない。

こゝにおいて著者は人体及び家兎について垂直半規管に直接冷温刺激を与えてその結果を観察せんと努力一連の成果を得たのでこゝに報告する。

第2章 人体における実験

中耳炎根治手術、錐体尖端鑿開術に際し患耳の三半規管が周囲慢性炎症の波及により既にその機能を失っているものであれば、その病的半規管を積極的に除去する事により更に深部の病巣を究める事が容易になると考え各三半規管別に健否をはかるため冷温刺激を与えて眼球振盪を検査した。

中耳炎手術患者 140 例中、迴転性及び温度性眼球振盪正常で且蜂窩の發育良好、病的化骨増骨の少ないものを選定 12 例の適応例を得これについて実験を行つた。中耳炎根治手術、錐体尖端鑿開術（ラマジエ、ストライト、仁保、平野、フォス氏法等を併用）を徹底して施行し三半規管骨を浮彫りにした後、大脳小脳脳膜を広く露出しこれを圧迫拳上し各半規管骨壁を開窓術用の Burr を用いて薄く削除する。前半規管では大脳との間に、後半規管では小脳との間に付図 1 の如き灌流装置を挿入しガーゼタンポンで装置を圧迫固定し切開創を縫合する。

灌流装置は内径 1mm の銅管 2cm を U 字状に曲げ両端にビニール管を付け、中を液体を通す事ができるように自製したものである。付図 2 は前半規管上部に付図 3 は後半規管後部にこの灌流装置を挿入した手術後のレントゲン写真である。

手術後第 2 日より第 4 日迄の間に患者を坐位に置きこの灌流装置の中を 45°C、27°C、20°C、10°C の冷温水を通じて眼球振盪を検査した。しかし期待された明瞭な眼球振盪は観察する事ができず僅か 2 例において斜方向眼球振盪を 1 例において混合性迴転性眼球振盪を見るのみであつた。この失敗は半規管内淋巴に与えあるいはこれより奪う熱量の不足即ち半規管骨壁の削除の不足又は、

灌流管の狭小による液流量の不足、更にはガーゼタンポンの湿潤により灌流管の熱がガーゼタンポンや脳実質に奪はれて了う事等に由来するものと考えられる。こゝで実験材料の不足を痛感し改めて動物実験より踏み出す事とし家兎を用いて前半規管に直接に冷温刺激を与えて縦方向の眼球振盪を明確に発現せしめる事ができた。

以下その実験方法並びに発現した眼球振盪について述べる。

第3章 家兎における実験

第1節 実験材料

各種動物の内耳構造を比較したところ家兎では前半規管が頭蓋腔内に殆ど露出し、その骨壁も非常に薄く且つ半規管の輪の中を小脳小葉が通り抜けている事（付図 16）。又後半規管も小脳小葉窩内に隆起し、従つて直接これらに刺激を与える操作が容易であらう事に注目し、これを選ぶ事とした。

迴転性眼球振盪及び外耳直注水による温度性眼球振盪正常な發育良好で健康な家兎を選び後頭部を耳介附着部迄剃毛する。

第2節 実験方法

(1) 麻酔。テアミラールナトリウム筋注による全身麻酔とエピレナミン加プロカイン局所注射麻酔を併用。エーテルは頭部手術と微細な操作を施行するのに不便なので使用しなかつた。テアミラールナトリウムは体重 1kg につき 1 回 25～50mg を 15～30 分間隔で 2～6 回筋注を行う事により 1 時間の手術を施行し得る。麻酔薬に対する抵抗性の個差は非常に大きく全量を一概に定める事はできない。

(2) 手術。頭蓋頂より後頭結節を越え 4～5cm の縦切開を加え骨膜と共に左右に剝離をあげる（付図 4）。後頭結節を充分に露出しその両側の凹陷した鱗部に付着する後頭筋を細小鋭匙で剝離する。径 5～7mm の粗造な円形凹骨面を露出させる事ができる（付図 5）。この骨壁は脆く時には非常に薄い事もあり強力に鋭匙を用いると破損して内部の小脳を損傷する事がある。又粗造骨面の剝離を必要以上に拡大すると耳介附着部に近い動脈を損傷し出血に悩まされる事がある。この粗造凹骨面を内耳開窓術用又は歯科用の Burr をもつて綿密に鏝除し（付図 6）（付図 17）内部を損傷せぬように骨壁を除去して行くと、かなり強靱な骨膜脳膜に覆はれた小脳の上後面が現はれる。この露出した脳膜に添つて残存する薄い骨壁を細鋭匙で手前に除去し孔を拡大して径 4～6mm の円形及至橢圓形の骨孔を作る。

この骨穿孔より鋼線を曲げて自製した細小スパーテル（付図7の右）を挿入し外下方に向つて頭蓋内骨膜を手さぐりで剝離を進めると小隆起を越えて抵抗が無くなる。前半規管後縁を越えて小脳小葉基部に達した訳である（付図8）（付図18, 19）。——この場合、頭蓋頂骨を広く除去し長鼻鏡を挿入し大脳小脳を圧排、押し拡げて直視しながら操作を行うと大出血の危険あり脳膜を損傷する事も多かつたので上記の方法をとる事とした。——更に先端を直角に曲げた細小スパーテル（付図7の左）を挿入し先述した抵抗を失つた部位から多下方に向い小脳小葉窩内の骨膜を剝離する（付図20）。スパーテルを抜き同所に自製した灌流装置（後述）を挿入し灌流装置の鉤を前半規管輪に引掛けると灌流装置は強く引いても抜け出る事がない（付図21）。灌流装置の附属ビニール管を挿入耳と反対の耳介根部に絆創膏固定する（付図9）。同側耳に固定すると手術後家兎の運動時に灌流装置が脱落する事がある。以上両側同じ操作を施行し（付図10）皮膚を縫合する（付図11）。

血腫による脳圧迫、手術器具による小脳の損傷、内耳道第8神経附近の損傷等があると麻酔覚醒時に眼球振盪、眼球偏位、耳介偏位、頭部捻転などの異常反応を呈し激しい時は自発的横転を行つて緊縛固定するまで横転を続ける。

この手術に際して最大の障碍は出血であるが上記の如く骨破壊及び頭蓋内脳膜剝離を最小限に止める方法をとれば僅か2~5ccの出血量を見るのみである。初期に各種止血剤を使用した例では血液凝固力が増すと頭蓋腔内に血腫を作る事が多くこの血腫による小脳圧迫が異常眼球振盪を発現せしめる事があるので使用しない事とした。

(3) 手術後の状態。手術後2時間以内に覚醒し飼料を与えれば平常と同様に摂取する。この時眼球の偏位なく瞳孔正常で異常体動、運動障碍が見られれば手術は成功したものと考えられる。

麻酔による異常眼球振盪をさけるため充分に覚醒した後、即ち翌日以後この灌流装置に冷温水を通じて、発現する眼球振盪を検査した。脳膜の破損がなければ実験家兎は2週間以上正常の状態で生存し少くとも10日は冷温刺激の実験に供する事ができた。

第3節 灌流装置（付図12 著者考案）

外径1mmの銅管1cmをU字状に曲げ更にその下端（円端）を匙の如く曲げておく。別に0.2mm径の鋼線4mmをU字状に曲げそのU字状鋼線の両脚を上

記U字状銅管の円端に凹側に向け附着固定して鉤とする。この鉤が小脳小葉窩内に入り前半規管の輪に引掛かるので灌流装置が脱落し難くなる（付図13）。

U字銅管の両脚に1mm径のビニール管15cmを1本づつ附着すればビニール管を通じてU字状銅管の中を液体を通す事ができる。

第4節 眼球振盪

水平半規管においては数多くの温度性眼球振盪の実験が行われBaranyの確立した内淋巴流動説を裏付けてきている。前半規管においても温度刺激が同様の内淋巴流動を起こすものと考えられるが以下各位置における実験の結果を述べる。

第3節に記した如く家兎頭蓋腔内に装着した灌流装置のビニール管の一方より冷温水を圧迫注入すると冷温水は有鉤銅管内を通り他側ビニール管を通じて再び外に排出される（付図14）。有鉤銅管は前半規管に密着しているのので薄い骨壁を通じて内淋巴の温度に変化を与える事ができる。片側耳11例、両側耳2例について各種温度の冷水温水を通じたところ眼裂に対して垂直方向の眼球振盪を明確に発現した。又両側耳に同時に同程度の刺激を与えたところ特異な眼症状を呈した。

第1項 片耳刺激（表1）

1) 強刺激。20°C 冷水 4cc/10秒（体温との差18°C）

〔A〕腹位固定頭部過伸展位（鼻尖上位即ち上向き）

注水開始後約2秒で同側眼球上方、他側眼球下方に偏位、同時に頭部を他側方に捻転。次いで同側眼球下方に向う眼球振盪、他側眼球上方に向う眼球振盪を発現。頭部捻転、眼球偏位強く、眼球振盪は激しく持続時間は長い（付図15）。

〔B〕腹位固定頭部下屈折位（鼻尖下位即ち下向き）

注水開始後2~3秒で同側眼球下方、他側眼球上方に偏位、同時に頭部を同側方に捻転。次いで同側眼球上方に向う眼球振盪、他側眼球下方に向う眼球振盪を発現。頭部捻転、眼裂偏位弱く時には現れない事もあり眼球振盪は中等度で持続時間は長くない。

2) 弱刺激の(1) 30°C 冷水 5cc/10秒（体温との差8°C）

〔A〕腹位固定頭部過伸展位（鼻尖上位即ち上向き）

注水開始後3~4秒で同側眼球上方、他側眼球下方に偏位、同時に頭部を他側方に軽く捻転、次いで同側眼球下方に向う眼球振盪、他側眼球上方に向う眼球振盪を発現。頭部捻転、眼球偏位は弱く時には現れない事もあり

眼球振盪は中等度で持続時間は長くない。

〔B〕腹位固定頭部下屈折位（鼻尖下位即ち下向き）

注水開始後 3～4 秒で同側眼球上方に向う眼球振盪、他側眼球下方に向う眼球振盪を發現。頭部捻転、眼球偏位は殆ど現れず眼球振盪は弱く時には現れない事もあり持続時間は短い。

3) 弱刺激の (2) 45°C 温水 5cc/10 秒 (体温との差 7°C)

〔A〕腹位固定頭部過伸展位（鼻尖上位即ち上向き）

注水開始後 3～4 秒で同側眼球上方に向う眼球振盪、他側眼球下方に向う眼球振盪を發現。頭部捻転、眼球偏位は殆ど現れず眼球振盪は弱く時には現れない事もあり持続時間は短い。

〔B〕腹位固定頭部下屈折位（鼻尖下位即ち下向き）

注水開始後 3～4 秒で同側眼球下方に向う眼球振盪、他側眼球上方に向う眼球振盪を發現。頭部捻転、眼球偏位は非常に弱く、現れない事もあり眼球振盪は弱く持続時間は長くない。

第 1 表 片側前垂直半規管灌流（腹位固定）

頭部の位置と刺激	体温との差	眼球偏位	頭部捻轉	眼球偏位	内 淋 巴 の 流 れ る 方 向
過伸展位 20°C ⁴⁰⁰ / ₁₀₀	-18°	+	+	+	Ampullo fugal St.
下屈折位 20°C ⁴⁰⁰ / ₁₀₀	-18°C	+ ±	+ ±	+	Ampullo petaler St.
過伸展位 30°C ⁵⁰⁰ / ₁₀₀	-8°C	+ ±	+ ±	+	Ampullo fugal St.
下屈折位 30°C ⁵⁰⁰ / ₁₀₀	-8°C	± -	± -	+	Ampullo petaler St.
下屈折位 45°C ⁵⁰⁰ / ₁₀₀	+7°C	± -	± -	+	Ampullo fugal St.
過伸展位 45°C ⁵⁰⁰ / ₁₀₀	+7°C	-	-	+ ±	Ampullo petaler St.

第 2 項 最小刺激閾値

以上述べた装置及び実験操作における最小刺激閾値を求めてみた。灌流水の温度を冷水では 30°C、温水では 46°C 即ち体温との差 ±8°C と定めて眼球振盪を發現せしめる最少の灌流水量を測定すると、各家兎について個差があつて 1～3cc となる。灌流装置と前半規管との密着度の差、灌流装置からの伝導熱量が前半規管以外の組織主として小脳に奪われる程度の差、家兎の内耳機能の感度の差等が考えられる。

第 3 項 両側耳同時刺激

〔A〕両側耳同時強刺激

片側耳強刺激実験において予め 1 頭の家兎の左右耳について、ほぼ等しい眼球反応を示す灌流水の水量を測定しておく。これを右 acc 左 bcc とする。最も反応の強い型式即ち腹位固定頭部過伸展位において灌流水右 acc 左 bcc を同時に注入すると頭部捻転、垂直性眼球振盪

は現れず、両側瞳孔が極度に収縮し 3～5 秒を経て両眼球は前方へ転がる如き運動を示す。この廻転運動は 2～3 回のみで終る。

〔B〕両側耳同時弱刺激

片側耳灌流では充分に眼球振盪を發現する水量即ち 30°C 3～5cc の範囲で両側眼反応の等しい水量を測定しておき両側耳同時にこの弱刺激を与えても眼球反応は全く見られなかつた。

〔C〕両側耳異温度刺激

第 2 項に述べた最小刺激閾値を僅かに下廻る水量の灌流を両耳に異温度で施行した。即ち右耳 30°C 1～3cc 左耳 46°C 1～3cc を同時に注入すると全く眼球振盪を示さなかつた例と、明確に眼球振盪を發現した例とがあり、この項については更に綿密な数多くの実験を重ねなければ結果は不明である。

第 4 章 考 按

Hitzig (1871) は家兎の小脳小葉を切断した後、該部を氷片又は氷水で灌流した時に激しい眼球振盪及び頭運動を起こすのを見て、小脳の刺激による結果であるとした。これは勿論誤つた考察で、小脳小葉切断部は前垂直半規管輪部に該当するためこの所を氷水で灌流すれば当然最強の刺激を前半規管に与えた事となる。今回の実験においても灌流時に小脳に多少の温度変化を与える事は疑いないため小脳の温度刺激による因子が加わる事是否定できないが同温度の灌流を行つた時、頭部過伸展位と頭部下屈折位とでは眼球振盪の方向が逆になることから考え、眼球振盪は小脳刺激のためではなく前半規管刺激のためであることが分る。又頭部の位置による眼球振盪の変化から、内淋巴の流動によつて眼球振盪が引き起こされている事が判然とする。

第 3 章第 4 節第 1 項の家兎における片耳刺激実験の結果を総合すると。

1) 家兎一側前垂直半規管内淋巴の Ampullo fugal Strom は同側眼球の下方に向う垂直性眼球振盪、他側眼球の上方に向う垂直性眼球振盪を發現せしめ更に Strom の強い時には同側眼球の上方への偏位、他側眼球の下方への偏位並びに頭部の他側方への自発的捻転運動を惹起せしめる。

2) 家兎一側前垂直半規管内淋巴の Ampullo petaler Strom は同側眼球の上方に向う垂直性眼球振盪、他側眼球の下方に向う垂直性眼球振盪を發現せしめ更に Strom の強い時には同側眼球の下方への偏位、他側眼球の上方への偏位並びに頭部の同側方への自発的捻転運

動を惹起せしめる。

この時、腹位固定 20°C, 30°C, 45°C 各温度について頭部過伸展位と頭部下屈折位における眼球振盪、眼球偏位、頭部捻転等の強さを比較観察すると Ampullo fugal Strom は Ampullo petaler Strom よりも強く反応を惹起せしめる事が分る(第1表)。この結果は Ewald の説に一致する。Ampulla の感度の差が前垂直半規管内淋巴腔の流体力学的形態の故と考えられる。

家兎における廻転性垂直性眼振は頭蓋失状面に添って廻転(横転)せしめた時に発現する眼球振盪でありこの場合の内淋巴流動は水平半規管においては起らず、前後両垂直半規管において同時に発現する。人体における頭蓋失状面に添う廻転(側方廻転)では前後両垂直半規管内に同様の内淋巴流動を発現する事が考えられるが現われる眼球振盪は廻転性眼球振盪である。同様に家兎の頭蓋正中面に添う廻転(前後方廻転)では廻転性眼球振盪を発現するが人体の前後方廻転では垂直性眼球振盪を見る。これは両側三半規管に対する両眼球の位置が異なる事によるもので家兎では両側に人体では前方同一面上に眼球が位置しているためである。即ち家兎において垂直性眼球振盪を起すのと同じ条件を人体に与えると廻転性眼球振盪を発現し、家兎において廻転性眼球振盪を起すのと同じ条件を人体に与えると垂直性眼球振盪を発現する。今回の実験により家兎の前半規管に冷温刺激を与えると垂直性眼球振盪を起す事は明らかとなつたが人体においては前垂直半規管に冷温刺激を与えると廻転性眼球振盪を発現するものと推察される。これは Schilling の言う廻転性眼球振盪は前垂直半規管、垂直性眼球振盪は後垂直半規管の作用によるという説に一致するが、前後両垂直半規管には更に複雑な関連性があるものと考えられる。後日、家兎後垂直半規管単独の機能が解明され更に人体において前後両半規管単独の作用が明らかになつた時に判然とする問題である。

水平面廻転時には両側水平半規管は共に廻転面内に位置するため両側同時に内淋巴流動を起こす。垂直半規管においてはその位置的関係から両側の前半規管のみが、あるいは両側の後半規管のみが同時に内淋巴流動を起こす事はあり得ない。斜前方あるいは斜後方廻転時には一側前半規管と他側後半規管のみが関係し正中面廻転、矢状面廻転では共に両側の前後両半規管が関係する(第2表)。

今回の実験において家兎前垂直半規管刺激により垂直性眼球振盪を発現する事は明確であるが両側同時刺激時に軽度廻転性眼球振盪を示す事から考え、一側前半規管

第2表 三半規管内淋巴流動と眼球振盪の関係(廻転後性眼球振盪)

		眼球振盪		水平半規管内淋巴流動		前半規管内淋巴流動		後半規管内淋巴流動	
		人	家兎	右	左	右	左	右	左
水平面右廻轉	人	—	—	f	p				
	家兎	—	—	f	p				
矢状面右廻轉 (右方横轉)	人	—	—			p	f	p	f
	家兎	↑	↑			p	f	p	f
正中面前方廻轉	人	↑	↑			p	p	f	f
	家兎	—	—			p	p	f	f

f = Ampullo fugal Strom p = Ampullo petaler Strom

単独あるいは両側前半規管逆方向刺激では強い垂直性眼球振盪発現力を、両側前半規管同方向刺激では弱い廻転性眼球振盪発現力を持つものと考察される。

第5章 結 論

- 1) 健康家兎について殆ど正常の生活状態において前垂直半規管骨壁に直接に冷温刺激を与えて現われる眼球振盪を観察した。
- 2) 家兎一側前垂直半規管冷温刺激は両側眼球に垂直性振盪を発現せしめ刺激の強い時は両側眼球の偏位及び頭部の自発的捻転運動を惹起せしめる。両側の眼球振盪及び眼球偏位の方法は逆方向である。
- 3) 前垂直半規管内淋巴流動は Ampullo petaler Strom は刺激弱く、Ampullo fugal Strom は刺激が強い。
- 4) 両側前垂直半規管内に Ampullo fugal Strom が強く同時に起きた時、両側眼球は偏位する事なく強く縮腫ししかる後、前方へ転がる加廻転運動を行うこの運動の回数は少い。
- 5) 人体と家兎では頭蓋に附着する眼球の位置が異なるので各垂直半規管と眼球振盪との関係も異なり、人体一側前垂直半規管内淋巴流動は廻転性眼球振盪を発現せしめるものと推察される。しかし前垂直半規管のみが廻転性眼球振盪を支配するものとは断定できない。

参 考 文 献

- 1) 大和田健二郎：耳鼻咽喉科，21巻，7号，288。
- 2) 津田稲夫：会，50巻，2号，153。
- 3) 大和田健渡郎：慶応医学，25巻，4～6。
- 4) 道祖尾久太郎：長崎医学，17巻，5号。
- 5) 立木豊：耳鼻咽喉科，8巻，7号。
- 6) 甲能幸一：会，57巻，11号。
- 7) 武山貢次：会，56巻，10号。
- 8) 田原康也：会，60巻，10号。
- 9) 橋本泰彦：会，60巻，9号。
- 10) 小町清吉：十全医，57巻，6号。
- 11) 安藤，田嶋：動物実験法。
- 12) 浅井良三：耳臨，37巻，1号。
- 13)

長谷川高敏：会，52巻，2号． 14) 猪初男：耳鼻咽喉科，27巻，8号． 15) 猪 甲能：会，56巻，5号． 16) 安田安治：耳臨，21巻，1，2，3号． 17) 実験動物解剖学（家兎編）津崎孝道． 18) 森本弁之助：耳臨，19巻，2～3号． 19) 佐藤竜治：弘前医学，9巻，3号． 20) 福田精：運動と平衡の反射生理，1957． 21) *Stein Häusen W.*: Arch f.d. ges. physiol. 232: 500, 1933. 22) *Stein Häusen W.*: Arch f.d. ges. physiol. 228: 322, 1931. 23) *Schmarx G.*: Arch f. d. ges. physiol. 207, 1935. 24) *Alexamder G. & Marburg O.*: Handbuch der Neurologie des

Ohres Bd I, II, III 1924～6. 25) *Fortochitt der Hals-Nasen-Ohr. Heilkunde* 1953～6, I, II.

稿を終るに臨み，御懇篤なる御指導，御校閲を賜わった大藤敏三教授に深甚なる謝意を捧げると共に種々御援助を仰いだ深町，平野学兄に厚く感謝致します。

本論文の要旨は第369回日本耳鼻咽喉科関東地方会例会において発表した。

（原稿到着＝昭和35.6.13日一急載）

田 中 論 文 付 図 (1)

付 図 1

付 図 4

付 図 2

付 図 5

付 図 3

付 図 6

田 中 論 文 付 図 (Ⅱ)

付 図 7

付 図 10

付 図 11

付 図 8

付 図 9

付 図 12

田 中 論 文 付 図 (Ⅲ)

付 図 13

付 図 16

付 図 17

付 図 14

付 図 15

付 図 18

田 中 論 文 付 図 (Ⅳ)

付 図 19

付 図 21

付 図 20

家兎における手術法の図解

(1) 切 開

(2) 剥離 後頭結嚢を露出せしめる

(4) 両側 鱗部を露出せしめる

(3) 後頭筋を剥離

(6) 鱗部に孔を作る

(5) 鱗 部 の 鑿 除

(7) 穿孔を拡大

(8) 小脳を広く露出せしめる

(9) 頭蓋腔内骨膜剥離

(10) 灌流装置を挿入する

(11) 両側に灌流装置挿入

(12) 灌流装置を固定，縫合