

深謝する。

本論文の要旨は昭和28年4月3日、第12回日本癌学会總會に於て発表した。

主要文献

(1) E. Albrecht : Grundproblem der Geschwulstlehre Frankfurter Zeitschr. 1: 221, 1907. (2) 伴俊男他: 高度なる嚢胞腎を合併し胆管上皮癌を多発した嚢胞肝の一例, 順天堂医師研究会雑誌, 586: 88, 昭16. (3) G. Herxheimer : Das Kystadenom (Zysten) Henke-Lubarsch's Handbuch Bd. V/1 : 1930. (4) 伊勢重久: 胆管上皮性肝癌の研究, 東北医誌, 23(6) : 649, 昭13. (5) J. Klob : Fall von akuter gelber Leberatrophie, Scheinbare Leberabenoide. Wien Med. Wschr 1865 : 1857, 1381, 1899, 1865. (6) 久留勝: 同一人に於ける悪性腫瘍殊に癌腫の多発性に就て, 大阪医事新誌, 7(8) : 1083, 昭11. (7) 丸谷八郎: Butter Yellow に依る白鼠肝癌の組織発生学的研究, 癌 33(3) : 203, 昭14.

(8) 俣野一郎: 原発性肝癌に就て, 日病会誌, 13: 718, 大12. (9) V. Meyenburg : Ueber die Zysten-leber Ziegler's Beiträge 53 : 477, 1912. (10) 中村八太郎: 小児に発生せる肝臓原発癌, 癌 5(1) : 123, 昭4. (11) C. Nauwerk et al. : Ueber das multi-lokuläre Adenokystom der Niere. Ziegler's Beiträge 12 : 1, 1893. (12) 岡田良介: 発性肝臓癌の病理解剖的並に統計的研究, 十全会雑誌, 32(5) : 649, 昭2. (13) L. Pühr : Ueber die Multiplizität der Geschwülste Z. f. Krebsforsch 24 : 38, 1927. (14) 鈴木敏勝: 日本住血吸虫卵の介在ある肝臓に原発せる癌腫, 十全会雑誌, 45(4) : 948, 昭15. (15) 飛岡元彦: 肝硬変と肝臓癌との関係に就て, 癌 36(4) : 205, 昭17. (16) 山極勝三郎: ヘパトームに就て 日新医学 4 : 1441, 大4. (17) 吉田富三: O-Amidoazotoluol に因る実験的ヘパトームの追究殊に癌発生までの肝臓の変化の段階的追跡, 日病会誌, 24 : 523, 昭9.

手術体位の呼吸機能に及ぼす影響

昭和28年8月28日受付

信州大学医学部第一外科 (主任 星子教授)

岩月賢一 清野誠一 生坂和一 山田 且

The Effect of Operative Positions upon Pulmonary Function

The First Surgical Clinic, Medical Faculty, Shinshu University

(Director : Prof. N. Hoshiko)

Kenichi Iwatsuki, Seichi Kiyono, Waichi Ikusaka and Ashita Yamada

Ten men and ten women under healthy conscious condition acted as subjects. Each subject was observed the effect of various operative positions upon vital capacity, tidal volume, minute volume of respiration, respiratory rate and the time of voluntary respiratory arrest. Although the changes were not great enough to cause serious damage in these subjects, in patients who are under the influence of premedication, anesthetic agents, operative injuries and hemorrhage the changes may become significant.

The most favorable positions for normal pulmonary function are : reverse Trendelenburg, supine and lithotomy (horizontal). The unfavorable positions are : right and left lateral, Trendelenburg, kidney and gall-bladder.

Therefore it is advisable to limit the time in these unfavorable positions to that really needed and to take suitable measures to prevent the depression of pulmonary function, if it takes long time for operation under these positions.

1. 緒言

手術施行に当つては夫々の術式に応じた種々な体位が要求されるが、その中にはかなり不自然な体位を長

時間とり、これが呼吸機能に及ぼす影響は更にブリンメデイクイション、麻酔、手術侵襲及び出血等の影響と相俟つて、手術中に発生し得る危険な合併症の一つで

ある Anoxia とも関連し、従つて手術体位の呼吸機能に及ぼす影響は外科臨床上重要な問題の一つと云うことができよう。

呼吸運動には胸廓並びに横隔膜運動が関連し、一方に於て、肺内の血液循環の良否がガス交換に影響する。

種々な体位と呼吸機能、殊に肺活量との関係に就いての研究は、多くの人によつてなされている。即ち、Christie and Beams (1922) ① は坐位から仰臥位にすると、肺活量は 5.5% の減少をみると報告し、Hurtado 及び Fray (1933) ② はこれらの事をレントゲン学的に説明して、坐位に比して仰臥位では横隔膜が挙上し、肺野の狭少を来すことに原因を求めている。佐藤 (1953) ③ は立位の肺活量を 100 とすると、椅坐位では、平均 1.3%、仰臥位 12.2%、伏臥位では 14.1% の減少を来すと云つている。Case 及び Stiles (1946) ④ も 13 種の体位に就き、肺活量の測定を行い、坐位を 100% とすると、トレンデレンブルグ氏体位 85.5%、横石位 82.2%、となり、この点から見ると、此等の体位は好ましくないと結論している。Stephen (1945) ⑤ も健康人男女 19 名に対して 7 種類の体位に就き比較検討し、仰臥位を 100% とすると、枕子なしの伏臥位は 72.9% で著明な減少を来したと報告している。更に Sloeum, Hoeflick 及び Allen (1949) ⑥ は腹圧が上昇し横隔膜が挙上し且つその運動の制限を受けるような体位は、術中及び術後の無気肺を起し易い点から、強度のトレンデレンブルグ氏体位、枕子のない伏臥位の如きは、同時に加わる手術侵襲と相俟つて呼吸機能に障害を及ぼすと述べている。Sokalchuck, Ellis 及び Hickeox (1949) ⑦ 等も 11 種類の体位に就いて呼吸機能をしらべ、これに関して好ましい体位としては水平仰臥位、水平側臥位、Jackknife 体位、及び水平横石位をあげ、好ましくない体位として、トレンデレンブルグ氏体位、腎臓位、及び胆嚢位をあげている。

Drinker, Peabody 及び Blumgart (1922) ⑧ は不自然な手術時体位による肺循環系の鬱血は、肺換気を妨げると報告し、McMichael and Gibbon (1939) ⑨ も同様の見解を發表している。又 Hamilton (1932) ⑩、Morgan (1932) ⑪ 高木 (昭25) ⑫ 等も夫々体位による肺活量の変化につき報告している。最近麻酔に関する関心が高まり、特に Anoxia は手術中、最も注意すべき事であるので、手術体位の呼吸機能に及ぼす影響を知るために、吾々も肺活量、換気量、分時呼吸量、呼吸数、呼吸停止時間が種々な手術体位により如何なる影響を受けるかを調べて次の成績を得た。

2. 検査方法

18才より39才までの健康男女で、男10名、女10名總数20名に就き、夫々の体位に3分間安静にした后測定

を行つた。

体位は椅坐位を全て基準として、仰臥位、伏臥位(枕子あり)、伏臥位(枕子なし)、トレンデレンブルグ氏体位、逆トレンデレンブルグ氏体位、右側臥位、左側臥位、水平横石位、右腎臓位、左腎臓位、胆嚢位の12種類である。この中、枕子を用いた伏臥位とは直径 18cm、長さ 45cm の円柱状の枕子を 2ヶ作成し、これを両側の前側胸部に体軸と平行に置き、手術台により前胸壁が直接圧迫される事をさけた。トレンデレンブルグ氏体位では、頭側下降の傾斜角度を 15° とし、逆トレンデレンブルグ氏体位では頭側挙上 15° とした。左右側臥位は、左及び右を夫々下にした側臥位で、前方に 5° 傾け、前胸部に支えの枕をおき、胸廓成形術施行時の体位とした。腎臓位は腎臓の部位に於て、手術台を横ぎる金属性の枕子を入れ、腎臓部を約 10cm 高くした。胆嚢位は胆嚢部を金属性の枕子で約 10cm たかめ、水平位とした。肺活量は KYS 式肺活量計を用いて連続回数測定して、一定した時の値をとつた。換気量は同じ肺活量計を用いて連続 10 回普通の呼吸を行い、その平均値を求めた。肺能力は海老名氏の肺活量指数 ⑬ によつて標準肺活量を求め
$$\left(\frac{\text{標準肺活量}}{\text{実測肺活量}} - 1 \right) \times 100$$
 から算出した。

3. 成績

成績は表 1 及図 1. 2 に示す如くで 20 例の平均値をとつた。

肺活量は椅坐位の実測値 3440cc. を 100% とすると、仰臥位及び水平横石位では 9% の減少を示し、伏臥位に於ては、枕子を用いない場合は 15% の減少を見たが、枕子を用うると 6% の減少にとどまり、これは興味ある事である。左側臥位は 10% の減少、右側臥位は 11% の減少で右側臥位の方が左側臥位に比して、少々減少が強い。トレンデレンブルグ氏体位は 14%、左腎臓位は 15%、胆嚢位 17%、最も減少の大きい体位は、右腎臓位の実測値 2820cc. で 18% の減少を示している。

肺能力は海老名指数より算出したが、その減少の傾向は略々肺活量の変化と一致している。海老名教授によれば、-15 以上は正常、以下は病的とされているが、坐位では -4、枕子のある伏臥位及び逆トレンデレンブルグ氏体位では夫々 -9、仰臥位及び水平横石位では共に -12、右側臥位では -13、左側臥位及びトレンデレンブルグ氏体位は -14、であつた。肺能力の上から論じて病的と見做される体位は、左腎臓位 -17、枕子なしの伏臥位 -18、胆嚢位、右腎臓位は共に -19 で最も悪かつた。

換気量に就いては、肺活量及び肺能力について見られたような一定の傾向は見られず、坐位の実測値 460 cc. を 100% としたとき、最高は仰臥位の 121%、次い

表 1

測定項目 体 位	肺 活 量		肺能力	換 気 量		分時呼吸量		呼吸数	呼吸停止 時間(秒)
	実測値cc	百分率		実測値cc	百分率	実測値 l	百分率		
椅 坐 位	3440	100	- 4	460	100	9.5	100	21	42
伏 臥 位 (枕子あり)	3240	94	- 9	522	114	10.4	109	21	40
逆トレンデレンブルグ氏体位	3200	93	- 9	552	120	10.5	111	20	43
仰 臥 位	3140	91	-12	557	121	10.8	114	19	39
截 石 位 (水 平)	3130	91	-12	537	116	10.1	106	20	46
左 側 臥 位	3100	90	-14	460	100	9.0	95	20	39
右 側 臥 位	3060	89	-13	474	103	9.6	102	20	41
トレンデレンブルグ氏体位	2960	86	-14	519	113	10.0	105	19	42
左 腎 臓 位	2920	85	-17	515	102	10.5	110	21	36
伏 臥 位 (枕子なし)	2920	85	-18	415	90	10.1	106	21	38
胆 嚢 位	2860	83	-19	552	120	11.8	123	21	40
右 腎 臓 位	2820	82	-19	446	97	10.5	110	21	38

図 1

肺活量及び肺能力の変動

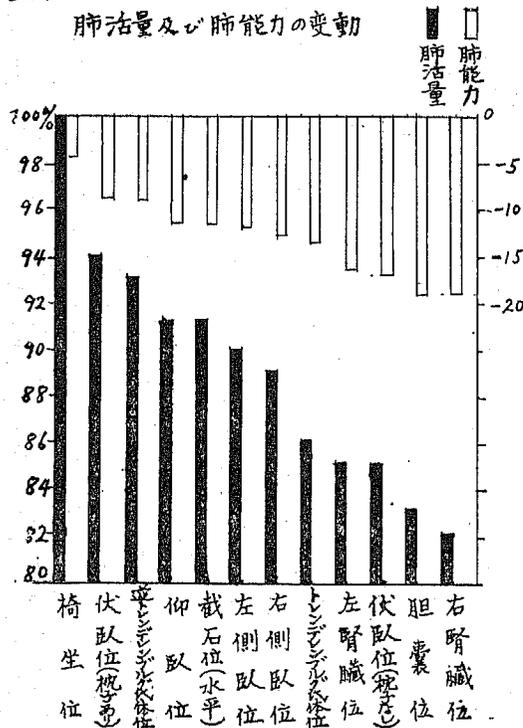
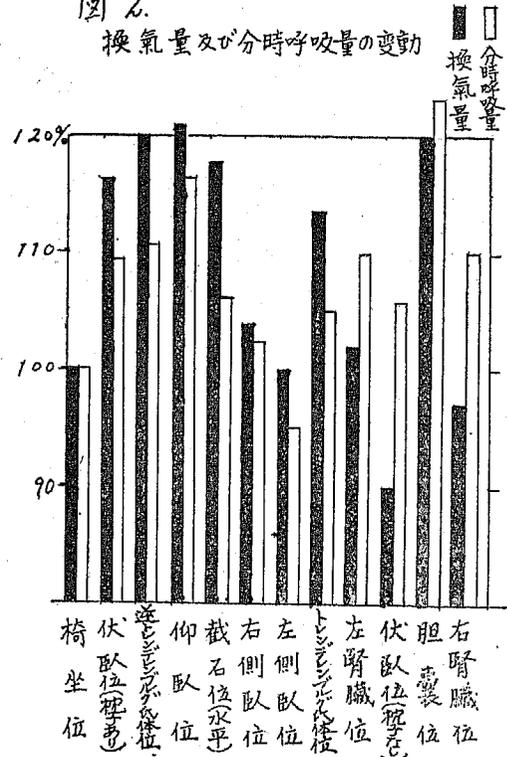


図 2

換気量及び分時呼吸量の変動



で逆トレンデレンブルグ氏体位、胆嚢位及び截石位の順序で、此等にして左右側臥位の換気量の減少が著明で、更に右腎臓位と、枕子のない伏臥位が強い減少を示している。

分時呼吸量は胆嚢位が最高で、次いで仰臥位、及び逆トレンデレンブルグ氏体位で、左側臥位が最も少い。然し一般に被検者が意識正常な健康人であるため、極めて不自然な手術体位で著しい苦痛を伴うが如

き場合は、或る程度、意識的な呼吸増強も関係してくると思われ、この点は被麻酔者の場合とは多少の相違があると考えられる。

呼吸数は全ての例に於て、殆んど著変を示さず、平均値では、胆嚢位及び截石位に於て多少増加し、仰臥位が最も少く12~19回の間であつた。

呼吸停止時間は、最高が水平截石位の46秒最低左腎臓位の36秒であり、逆トレンデレンブルグ氏体位43秒坐位及びトレンデレンブルグ氏体位は共に42秒であるが、意志の力もかなり強く影響を及ぼして結論的な事は云えなかつた。

4. 考 按

呼吸運動は胸廓並びに横隔膜運動の兩者によつて行われ、これが手術体位によつて、直接種々な変化を受ける事は容易に考えられるところであり、その運動の何れが障害を受けても呼吸機能にかなりの影響を及ぼす因子となる。

肺活量と体位との関係について考えてみると、立位や椅坐位では、吸気にさいして腹部内臓の重力による下降が横隔膜の下降を助け、胸廓のすべての径が大きくなり、吸息をを大きくすることが、肺活量を他の体位に比して大きくする一つの大きな原因と考えられ、この事は吾々の検査に於ても証明され、その他 Case 及び Stiles ④, Sokalchuk ⑦, Stephen ⑥, 高木 ⑩, Hamilton ⑩, Morgan ⑩, 佐藤 ③ 等の成績と一致している。同様な考えから仰臥位に比して、頭側の挙上されたトレンデレンブルグ氏体位の方が、肺活量がより大きい事も亦以上の理由をうらづけるものであろう。然し Sokalchuk ⑦ は、逆トレンデレンブルグ氏体位は、脳循環に対しては好ましくなく、二次的に呼吸に影響を及ぼすと云い、Miller ⑭ も麻酔されている患者では危険であるとし、むしろ、頭を僅かに下げた体位が望ましいと述べている。尚肺活量を減少させる大きな因子として、胸廓並びに横隔膜運動の障害に加えて、肺循環系に於ける血液量の増加も考慮せねばならず、Drinker ⑥, McMichael ⑨, Sokalchuk ⑦, Altschule ⑮ 等もこれを認めている。かゝる理由から好ましくない体位として、トレンデレンブルグ氏体位、腎臓位及び胆嚢位を上げることが出来、Sokalchuk ⑦ 及び Case 及び Stiles ④ と一致し、トレンデレンブルグ氏体位は 15° 位までとし、腎臓及び胆道の手術に際して手術野を大きくするために入れる枕も、術中必要な最小時間に止めるべきであり、補助呼吸を行う事が望ましい。同時に腎臓位では枕子を腰部にあて肋骨にあてない様に注意すべきである。伏臥位で枕子を用いない場合は、吸息に際し体重を挙上しなければならず、著明な肺活量の減少をみるが、枕子を用いると 6%の減少に止まり、枕子のない場合に比し

約10%の向上を見る事は興味あることで、枕子の有効なることを示すと共に、胸廓圧迫を防止する事の必要性を示しているものと云えよう。側臥位に就いては、左下側臥位に比し右下側臥位の方が、減少が大であり Case 及び Stiles ④, Sokalchuk ⑦, 佐藤 ③ も同様の成績を報告している。これは卜部⑯が発表している右肺容量 51.5%左肺容量 48.5%という値と関連があると見られる。又同側の側臥位でも胸部に圧迫の加わらないところの肘立体位の方が影響がすくなく、又この体位では左右その逆になつていと佐藤 ③ は報告している。然し朝比奈⑰は吾々と全く相反する結果を報告し体位による呼吸機能の変化には左肺がその容量の点では右肺より小であるに拘わらず、強く参与するといふことを認め、この理由としては心臓の存在及び右肺に在る中肺葉の緩衝的存在をその理由の一つと考えている。尚 Case 及び Stiles ④ は截石位が最も影響が大で、トレンデレンブルグ氏体位と共に好ましくないとしているが、吾々の成績では比較的影響が少ない。これは水平截石位であつたためかも知れない。

肺能力は海老名氏の肺活量指数によつて算定した結果左右腎臓位、伏臥位(枕子なし)、胆嚢位が病的と見做され、これらは何れも好ましくない体位と考えられる。

換気量及び分時呼吸量に就いては、その測定法上或る程度不正確であること免れないが、側臥位殊に左側臥位では換気量及び分時呼吸量が何れも著明に減少することは Stephen ⑥ も報告しているが、特に胸廓成形術時この体位が長時間とられる事から注意すべき事である。尚トレンデレンブルグ氏体位、仰臥位では換気量多く、分時呼吸量は比較的少ないが、胆嚢位、腎臓位、及び伏臥位(枕子なし)では逆の関係が見られるのは興味ある事である。胆嚢位に於て、換気量及び分時呼吸量が共に多いのは、この体位では、意識ある状態では、かなりの苦痛を伴うために、呼吸の意識的促進も関係してくると思われ、肺活量の点から見れば決して好ましい体位ではない。

呼吸停止時間は意識の力がかかなり強く影響して、その意味づけに困難を感じるが、一般に不自然な体位に於ては、息耐え時間を短くしている傾向が窺われる。しかしこの時間と肺活量との間には特に相関は見られなかつた。これについては高木⑩⑮も認めている。

5. 結 論

健康な男女20名につき、肺活量、換気量、分時呼吸量、呼吸数、呼吸停止時間が種々の手術体位により如何なる影響をうけるかをしらべた。

健康で且意識のある状態では、体位による影響は重大なる障害を及ぼす程大なるものではないが、原疾患

に、プリメディケーション、麻酔、手術侵襲、出血等の影響が加わつた患者に於ては、その影響を重視しなければならない。

呼吸機能の上から考えると、逆トレンデレンブルグ氏体位、水平仰臥位、水平截石位が好ましく、左右側臥位、トレンデレンブルグ氏体位、腎臓位、胆嚢位は好ましくない体位という事が出来る。従つて、手術にあつて、これらの好ましくない体位をとる場合には必要な最小時間に止め、もし長時間にわたる時には呼吸機能の障害に対して適当な考慮が払われるべきであらう。

文 献

- 1: Christie, C. D., and Beams, A. J.: The Estimation of normal Vital Capacity, with special Reference to the Effect of Posture, Arch. Int. Med., 30: 34-39, 1922. 2: Hurtado, A., and Fray, W. W.: Studies of total Pulmonary Capacity and its Subdivisions, J. Clin. Investigation, 12: 825-832, 1933. 3: 佐藤先: 肺活量の研究: 肺活量に及ぼす体位の影響, 総合医学, 10: 7, 366-367, 1953. 4: Case, E. H., and Stiles, J. A.: The Effect of various surgical Positions on Vital capacity, Anesthesiology, 7: 29-31 (Jan.), 1946. 5: Stephen, C. R.: The Influence of Posture on Mechanism of Respiration and Vital Capacity, Anesthesiology, 9: 134-140 (March), 1948. 6: Slocum, H. C.; Hoeflick, E. A., and Allen, C. R.: Circulatory and Respiratory Distress from extreme Positions on the Operating Table, Surg., Gynec., & Obstetrics, 84: 1051-1058 (Jan.) 1947. 7: Sokalchuk, A., Ellis, D., Hickey, C., and Greisheimer, E. M.: Pulmonary Function as effected by Operative Position, Anesthesiology, 10: 577-584 (Sept.), 1949. 8: Drinker, C. K., Peabody, F. W., and Blumgart, H. L.: The Effect of Pulmonary Congestion on the Ventilation of the Lungs, J. Exper. Med., 35: 77-95, 1922. 9: McMichael, J., and McGibbon, J. P.: Postural Changes in Lung Volume, Clin. Sc.: 175-183, 1939. 10: Hamilton, W. F.: Amer. J. Physiology, 99: 528, 1932. 11: Morgan, A. B.; 12: 高木健太郎: 生理学講座 9 卷, 1, 9. 13: 小野 勝: 呼吸機能検査法, 胸部外科, 1: 215-221, 1948. 14: Miller, A. H.: Posture in Anesthesia, New England J. Med., 218: 385-386, 1938. 15: Miller, A. H.: Surgical Posture, with Symbols for its Record on the Anesthetist's Chart, Anesthesiology, 1: 241-245 (Nov.), 1940. 16: 卜部美代志, 林 周一, 久野敬二郎: 気管支肺容量測定に関する研究, 胸部外科 3: 3, 280-286, 1950. 17: 朝比奈一男: 肺活量と体位に関する研究, 医学と生物学, 20: 114-117. 18: 小林庄一, 高木健太郎: 息耐えの研究, 其の理論的展開, 日本生理学雑誌, 11: 6, 142. 19: 高木健太郎: 呼吸生理に関する研究, 日本生理学雑誌, 11: 11-12, 19.

3価の鉄剤を用いた乳幼児貧血の療法

Heinrich Wiesner, Deutsch med. Wehnschr., 77, 623, (May), 1952.

このコロイド状の溶液になつた 3 価の鉄剤を鉄分不足による貧血症に静脈注射すれば効果がある。特に 2 価の鉄剤の経口投与に患児が耐えられないか、その吸収が不十分な時に用いられる。3 ヶ月迄の乳児には体重毎 5mg を 1 日量として、全量 100mg迄、それ以後の乳児には体重毎 10mg を 1 日量として、全量 800mg 迄用いた。又幼児には全量 1.5g, 学童には 2g 迄与えた。急性伝染病に続く二次的低色素性貧血にも良効果が見られた。現在迄ショック様症状の認められたものが 2 例あつた。

(信大小児科 小林 抄)