



Title	結核症と尿係数：第4報 物質代謝機能測定法としての新尿係数法(O/K3法)に関する胸部外科領域よりする批判的研究
Author(s)	野崎, 徳治; NOZAKI, Tokuji
Description	
Citation	結核の研究, 7, 49-60
Issue Date	1958-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/26630
Type	departmental bulletin paper
File Information	7_P49-60.pdf



結核症と尿係数

第4報：物質代謝機能測定法としての新尿係数法 (O/K₃法) に関する胸部外科領域よりする批判的研究

野 崎 徳 治

(北海道大学医学部生化学教室 主任：安田 守雄)

(北海道大学結核研究所 指導：西風 脩)

緒 言

近年外科領域に於ては、その術前術後療法に関する問題が大きな研究の対象となり、その研究と相俟つて、ここに手術の適用の範囲も広まつてきたことは誠に喜ばしいことである。しかしそれらの研究の方法に於てみるに、未だ完全なものとはいえず、周知の如くその研究の対象が実験治療にあらうと或は又本術前術後療法にあらうと本来の実験生理学的の方法は、それが如何なる目的で行われようとも先づその実験因子(実験条件)により生体が個体全体として如何なる影響を蒙つたか、言換ればその物質代謝が全体としてどの程度歪まされたかを検索し、しかる後にその因つて来る原因を個々の代謝(水分、塩類、糖、蛋白、脂肪代謝その他)に求めていくことであろう。然るに既に安田、西風¹⁾の言葉を借るまでもなく現在に於て未だその個体全体としての代謝機能の歪みを把握する方法、換言すれば“既に存在する生体に於るその瞬時の内外環境に対する適度の度、即ちその瞬間に於る生体の Vitality の度を客観的に把握する方法”としての疲労測定法が見出されていない今日、本研究は今日に於る重要な研究課題であり、その確立は是が非でも必要である。

幸い余等は昭和24年当医化学教室より発表された一種の酸化係数としての O : K 比 (O/K) の中にその疲労の研究¹⁾の方向を見出し、それが種々なる条件下の生体に適用され、今日ではその方法に改良が加えられ、O/K₂、O/K₃を経て O/K₄法にまで及んでいるが、上述の如く未だに疲労測定法が按出されていない以上それらに対する批判的研究もまた誠に重要な研究課題と考えられる。しかし疲労測定法に関する批判的研究は他の研究のそれとは大分その趣を異にし、その研究の対象を一定の臓器或は一定の機能系におく訳にもいかず、常に色々な条件下の生体につきそれを適用し批判研究しいかなければならない以上、その研究は誠に広い範囲のものとなる。

かかる意味に於て余等はそれらにつき当生化学教室並に結核研究所の協同の下にその一連の研究がなされているが余はその研究の一環として特に胸廓成形術後患者尿を対象とし、上記の物質代謝機能測定法として発表されている尿係数中新に報告された O/K₃法に就き批判検討を加えてきた。ここにその成績を報告する。

実験条件並にその方法

1. 被検対象並に採尿条件

i) 被検対象：胸廓成形第一次手術に就てのみその研究の対象を求め、被検者は国立札幌療養所より7名 (Ya, Go, Oo, No, Ts, Mo, Ni)、北大三上外科より1名 (Ta)を選出した。札幌療養所の7名に就ては術前の処置として特別なものなく、手術当日：リングル氏液 1500、血液 300 第1日目：リングル氏液 1000 第2日目：同液 500 を投与、北大三上外科の1名に就ては手術前日：血液 300 術後2日目：血液 100、5%グルコース 500 第3、4日目 20%グルコース 100 の投与を行つた。

ii) 採尿条件：採尿は手術前3~4日より開始し手術後14日まで行つたが、手術後6日目までは逐日的に、その後は隔日的に行つた。この場合午前10時を境として1日尿を採集したが手術当日は手術直前までの尿を採集し手術前日尿に合せ、それら尿についての排出量の表示は1時間値 (cc per hour) にした。

2. 測定方法

i) 尿中塩素量：Mohr は方法に従い測定し、これを1時間値 (mg per hour) 或は単位量値 (mg per 100 cc) にて表示した。

ii) 窒素及び O/N：キールダール法により測定、1時間値 (mg per hour) にて表示し、O/N は下記の方法により求められた Vakato-O (O) と N との比をとるこ

とにより求めた。

iii) Vakut-O, K_3 : すべて西風の方法²⁾³⁾に依り測定し夫々1時間値 (mg per hour) にて表示し、それらより新尿係数 O/K_3 を算出した。

測定成績並に考按

結核症8例の術前値は表1に示す如くであり、各被手術者の O/K_3 の平均は 20.8, 22.9, 25.7, 33.1, 33.4, 37.4, 55.7, 67.7 であり、術前日数よりみた平均は術前3日目: 38.8, 2日目: 37.4, 1日目: 37.0となり総平均値は 37.1 ± 7.54 である。この場合各被手術者に於る平均値が正常領域 (21.9 ± 4.08) にあるものは3例であり、統計学上1%以下の危険率を以て本結核症に於て高値が認められる。

次に術後の O/K_3 の経過を見るに (図1, 表2), 術後第0日 (手術後0~24時間をいう, 以下同様): 111.6 ± 44.36 , 第1日: 103.8 ± 45.39 , 第2日: 84.8 ± 50.20 , 第3日: 45.9 ± 30.44 , 第4日: 40.3 ± 9.09 , 第5日: 35.9 ± 10.05 , 第6日: 34.1 ± 14.66 , 第8日: 43.0 ± 24.66 , 第10日: 43.4 ± 27.67 , 第12日: 43.7 ± 18.75 となるが、これらをその術後の経過に於て統計的に観察すれば、術後0, 1, 2日間には有意の差を認め難く3者に高値が認められ且それらは術後3日以降のそれに対し有意の高値を示す。

この場合図1並に表2より窺われる如く個々の O/K_3 値の画く曲線より次の2群に大別出来る。即ち術後著しく上昇、以後下降するも術後8~10日に至るも正常値に近づき難く、その変動激しい Mo, Ni, Ts, Ta, 群とそれに比しその術後の上昇少く術後3日には術前値に近づき以後比較的平坦な経過を示す Ya, Oo, No, Go 群とに分けられる。

さてかかる経過を示した O/K_3 値に対し、それを他の尿生機物質との相関に於て観察するに

1) 術後に於ける尿量 (cc per hour) との相関に就て:

結核症に於ける各個の術後の尿量の推移に就ては図2, 表3にみられる如くであるが、その平均の推移は術後0~1日: 25.4 ± 7.89 , 2~3日: 39.8 ± 12.98 , 4~6日: 40.0 ± 14.30 , 8~10日: 40.9 ± 13.35 , 12~14日: 55.1 ± 15.73 となり、統計的にみれば術後0~1日最低となり術後12~14日最高となる故、尿量は術直後下降し術後2~10日に於て上昇その間有意の差なく、術後12~14日に於て旧に復するという事になる。これを上記 O/K_3 値 (図1, 表2) との相関に於てみるに尿量は O/K_3 とは負の相関を示すこととなる。換言すれば O/K_3 値は術直後の警

告反応が惹起された抗利尿系の機能亢進時に大きく上昇、以後それに抗する副腎・甲状腺系の機能回復と相俟つて漸次下降するという事になる。

さてこの場合既に上述した如く術後の O/K_3 値の消長より、その術後極めて大きく上昇以後その回復の遅れた Mo, Ni, Ts, Ta 群と比較的その術後の上昇の激しくなく回復の早かつた Ya, Oo, No, Go 群の2群に分け、それら両群に於ける尿量の消長に就てみるに前者に於ては術後0~1日: 23.2, 2~3日: 42.8, 4~6日: 35.2, 8~10日: 37.6, 12~14日: 48.4 後者に於ては術後0~1日: 27.0, 2~3日: 37.5, 4~6日: 44.8, 8~10日: 44.1, 12~14日: 61.7 となり、前者に於て尿量の低値を示すのが窺われ特にその中 Ta に於て甚だしく術後0~1日: 22.6, 2~3日: 22.7, 4~6日: 16.6, 8~10日: 19.2, 12~14日: 31.8となつた (Ta は事情により補液が遅れ術後2日目に5%グルコース 500 を投与した例であり、その術後の補液の不備から O/K_3 大きく上昇している)。換言すれば O/K_3 値は尿量とは負の相関を示しつつ術後大きく上昇し漸次下降するも、この場合術後尿排出の悪かつたものに於て特にその上昇が甚しかつたことになる。

2) 術後に於ける尿クロール濃度 (mg per 100 cc) との相関に就て:

個々のクロール濃度の消長に就ては図3, 表4に示した如くであるが、それらの術前に於る値 (各術前2~3日間の平均値) は Mo: 575.3, Ni: 668.2, Ts: 392.0, Ta: 901.8, Ya: 625.8, Oo: 772.2, No: 1076.5, Go: 803.3 であり、その平均は 830.6 ± 117.0 であるが、術後第0日に於ては 650.2 ± 223.3 となり、その間に有意の差なく、1日: 527.3 ± 146.1 , 2日: 434.9 ± 276.9 , 3日: 429.6 ± 108.5 , 4日: 524.6 ± 245.0 , 5日: 538.9 ± 151.07 , 6日: 563.2 ± 200.0 , 8日: 632.6 ± 188.2 , 10日: 644.0 ± 197.5 , 12日: 615.8 ± 214.5 となるが統計学的には全経過に於て有意の差を見出し得ない (クロール濃度の術後2~4日に於て大きく減少を示している Ta は事情により補液が遅れ術後2日目に5%グルコース 500, 3, 4両日に20%グルコース 100 を与えリンゲルを与えなかつた特別な例であるが、この場合その術後処理の不備からくる O/K_3 の術直後の激しい上昇がみられる)。かかる経過を示したクロール濃度の結果に対し、ここに O/K_3 (図1, 表2) との相関に於てみるに、 O/K_3 の術後大きく上昇を示した Mo, Ni, Ts, Ta 群に於てクロール濃度低値を示し O/K_3 の上昇の激しくなかつた Ya, Oo, No, Go 群に於てクロール濃度比較的高値を示すのが窺われる。換言すれば術後に於て食塩蓄留の激しい乃至

は食事摂取の少ない Mo, Ni, Ts, Ta 群に於て O/K₃ 高値を示したいという事になる。但し O/K₃ の高値を示す時必ずしもクロール濃度低値を示すとは限らず、ここに両者に密な負の相関は見出し難く、術直後 0～1日に於ける O/K₃ の上昇時にクロール濃度下降せず、むしろその後(2～3日)の O/K₃ の下降時にクロール濃度低値を示している。即ち術直後副腎機能の亢進が抗利尿系(後葉系)の機能に覆いかぶされた 0～1日特に術後 0日に於て尿濃縮がおこりクロール濃度比較的高値を示し、O/K₃ 大きく上昇、以後防禦反応としての副腎機能並に甲状腺系の機能上昇と相俟つてここにクロール濃度の減少となり O/K₃ 漸次下降、それら機能系の回復に伴い O/K₃ 更に正常値へと近づくとということになる。しかし全体を通して見た場合それら個々の被検者に於て術後 14日を通し H. Selye の云う生体防禦反応の長く続けざるを得なかつた Mo, Ni, Ts, Ta 群に於てクロール濃度低値、O/K₃ 高値を呈するのが認められる。

3) 術後に於ける尿クロール排出量 (mg per hour) との相関に就て:

各個のクロール排出量に就ては図 4, 表 5 に示す如くであるが、それらの術前に於ける値(但し各術前 2～3日間の平均値)は Mo: 240.9, Ni: 235.8, Ts: 180.1, Ta: 377.5, Ya: 348.5, Oo: 410.8, No: 333.7, Go: 239.8 でありその平均は 295.9 となるが、術後の経過は術後 0～1日: 157.9 ± 70.50, 2～3日: 172.6 ± 60.43, 4～6日: 217.0 ± 78.11, 8～10日: 241.2 ± 42.88, 12～14日: 317.8 ± 83.20 となり、これを統計的にみれば術後 0～1日と 2～3日間のクロール値には有意の差なく、0～1日のクロール値は 4～14日のそれに対し有意の低値、12～14日のクロール値は 0～10日のそれに対し有意の高値が認められる。従つて術後のクロール値は 0～1日に於て下降し 12～14日に於て回復するという事になる。斯る経過を示したクロール値の結果に対し、ここに O/K₃ (図 1, 表 2) との相関に於て観察するに、術後クロール排出の少かつた Mo, Ni, Ts, Ta 群に於て O/K₃ の術後上昇激しかつたという事になる。

被手術者に対するクロールの補給は輸液を通し並びに術後第 1日(時に 2日)以降の食事摂取を通し行われたが、従つてこの場合術後に於けるクロール排出量の低値に対しそれを次の 2つの方向から考えなければなるまい。その一つは補給された食塩の体内鬱積、他の一つはその摂取の過少であろう。然し図 4に見る如く術後の全体を通し Mo, Ni, Ts, Ta 群の他のそれに比しクロール排出量の低値をみるも術直後に於ては Mo, Ta (特に Mo に於て O/K₃ 値甚だしく高値を示した)を除いては両群に差を見

出し難くむしろ術後 4～14日の間に認められるところより両群の差は食塩の体内鬱積も考えられるが術後の食欲不振より食塩排出量の低下と考へた方が妥当であろう。勿論他に比する Mo の術直後に於けるクロール排出の極端なる低値はその体内鬱積を考えなければなるまい。斯る観点より O/K₃ 値の推移をみるに Mo, Ni, Ts の術後の食欲不振に伴う O/K₃ 値の極端なる高値、Mo の術直後の極端なるクロール鬱積に伴う同値の高値、Ta の補液の不備からくる同値の上昇が窺われ O/K₃ 値の術後の生体の容態に応じその悪化(進行)に伴い上昇するのが窺われる。

4) 術後に於ける尿窒素 (mg per hour) と相関に就て:

術前術後の尿窒素排出量の消長に就ては図 5, 表 6 の如くであるが、各被手術者の術前に於る平均(各術前 2～3日間の平均)は Ya: 423.1, No: 342.0, Ta: 306.1, Ts: 282.0, Oo: 216.9 となり統計的に余の測定した正常値 414.6 ± 44.1 (正常男子 17名の平均) に対し有意の低値が認められる。術後の消長を見るに術後 0～1日に於て上昇 379.0 ± 135.71 となり 200～570 の間に分散し 2～3日に於て更に上昇 536.2 ± 200.03 となり 350～820 の間に分散する、以後漸次下降術前値に回復する。これを統計的にみれば術後 2～3日に於て有意の高値が認められるのみで上記正常値との比較に於ても術後 2～3日に於てのみ高値が認められ他には有意の差が認められない。さて斯る経過を示した尿窒素と O/K₃ との相関に於て観察するに、O/K₃ に於ては術後 0～2日に有意の高値が認められ以後漸次下降するに反し尿窒素に於ては 2～3日に於て有意差(高値)が認められ、その経過に於て大分その趣きを異にするのみならず O/K₃ に於て術後極めて上昇を示した Ts, Ta に於てその尿窒素は、その上昇少ない Ya, No, Oo, Go のそれに比しその排出量遙に下廻りここに両者に直接の相関を見出し難い。

術前術後の物質代謝の研究に於てその catabolic の度を把握し研究を進めることは大切であるが周知の如く尿窒素の出納に於る負の度はその時の被検者の栄養の度に大きく影響され、その栄養可良のもの換言すれば術前に於て比較的多くの蛋白質を摂取したものに於てその catabolic の度大きく、生体にかかる負荷の度(この場合手術)に応じ上昇するものとは限らない。

斯る観点より上記 O/K₃ 値につき尿窒素量と相関に於て観察するに O/K₃ 値は術前その栄養投与の不足を感じ術後食事摂取に於て他に比し劣りここに尿窒素排出量の少ない Ts, Ta に於て大きく上昇を示したという事になる。

5) 術後に於ける O/N 値との相関に就て:

O/N 値の推移に就ては図 6, 表 7 にみる如くであり

各被検者の術前に於る平均（各術前2～3日間の平均）は $Ta: 1.0$ 、 $No: 0.76$ 、 $Oo: 1.02$ 、 $Ya: 1.02$ 、 $Ts: 1.04$ であり余の測定した正常値 0.81 ± 0.080 （正常男子20名の平均）に比較し有意の高値が認められる。術後の経過は第0日： 1.51 ± 0.390 、1日： 1.19 ± 0.360 、2日： 0.95 ± 0.360 、3日： 0.97 ± 0.460 、4日： 1.00 ± 0.450 、5日： 1.02 ± 0.330 、6日： 1.02 ± 0.436 、8日： 0.93 ± 0.300 、10日： 1.03 ± 0.410 、12日： 0.91 ± 0.240 となり術後第0日に於て上昇し以後漸次下降する。この場合第1日以後に於てその分散の度激しく特に被検者6名中2名に於てその術前値のみならず正常値（ 0.81 ± 0.156 ）をも下廻る結果を呈している。統計的には術後第0、1日特に第0日に高く以後下降するも第2日以降に於て有意の差が認め難く又正常値との比較に於てもその第2日以後に於て有意の差が認められない。さて斯る経過を示した O/N 値に対し O/K_3 値との相関に於て観察するに両者術直後に上昇漸次下降を示し又 O/K_3 値に於てその上昇激しい Ts 、 Ta に於て O/N 値大きく上昇するのが認められ、ここに両者の経過に類似性が窺われるが O/K_3 値は水分、塩類、窒素代謝に於て大きくその歪みを生じた術後0～2日に於て他の時期（3～14日）に比しその高値が認められるに反し O/N 値は術後2日に於てその有意性を失うのみならず術後1日に於て正常値を下廻るものさえ生じている。周知の如く O/N 値は既に余等の研究にみるまでもなく、本値は H. Müller により体内の酸化の状況を観察する方法として発表されているものの必ずしもその良否とは直接関係せず蛋白代謝の亢進時に下降しその衰微時に上昇するものであることはいうまでもない。上記に於て O/N 値の O/K_3 に比しみかけ上同様な経過を示したのは術前の栄養投与に於て成功を得術後に於て食事摂取の他に比し容易であった被検者に於てその術後に蛋白代謝が他に比し亢進し尿窒素排出の増大をみ O/N 値の他に比する低値が認められ、その防禦反応としての蛋白代謝の亢進を来し得なかつたものに於て高値を示したため、それが O/K_3 とみかけ上類似の経過をとつたにすぎなく、両者はその生化学的意義に於て質的に異つたものである。それは O/K_3 値の蛋白代謝の体内に於る盛衰には直接関係なく蛋白投与の生理的範囲を越える極端なる過剰、過少時に共に高値を示すところからも明らかであろう。

総 括

以上余は O/K_3 法に就きそれに疲労測定法としての批判検討を加えるべく胸廓成形術後患者尿を対象とし同時に尿量、尿中クロール濃度、クロール排出量、尿窒素量、酸化係数を測定し、その批判研究の一助とし研究を進めたが

既に西風¹⁻⁴⁾の述べている如く疲労測定法と目される方法に就き批判検討を加えていくためには次の二つの方向があると思う。第1の方法は、生体に先づ出来るだけその性質の相反した実験的因子（例えば *adrenaline* と *insuline*）を与え、それによる反応の現れ方に就て、その因子の量的割合に於てその方法に充分に検討を加え而る後疲労の進行、疾病の進行と共にそれが如何なる浮沈を示すかに就て充分検討を加え更にそれを死亡直前の生体にまで適用しその範囲を定める方法ともう一つはその方法に疲労測定法でない初めより解つている方法例えば検討されるべき方法が尿を材料とするものとしたならばそれと同時に尿 pH 、窒素、磷酸の如き既知の物質を測定しその方法に併用し両者の相関に於て種々なる条件下の生体につき出来るだけ広く研究を進め検討されるべき方法の、それら pH 、窒素、磷酸に直接の相関を示さないこと換言すればある時には正ある時には負の相関を示し且つそれらの条件下に呈した夫々の値を一括し縦横の相関に於て整理し両者の相関少きことを認め、而る後それらの条件下に於る疲労の度（疾病の進行の度）に於てその検定されるべき方法による反応値が順に配列されているかを観察する方法の二つがあると思われる。しかし上記両方法とも多少の欠点があり特に人間を対象として批判研究を行う場合前者の方法を実際に適用することが困難な場合がある。それが仮に多少なりとも行い得たとしても、そこに自ら限度がある。この点この欠陥を補足する意味に於ても強いては後者の方法によつて来る結果の意味を更に強からしめるためにも第3の方法が必要となつてくる。第3の方法とは同一 *stressor* の上に立脚しその研究の対象を人間に求め、それに対する個体の反応の差よりそれを把握し研究を進める方法をいう。然しここに注意しおかねばならぬ事は第3の方法は常に第1、2の方法特に第2の方法で研究された後に採用されるべきものであり、第3の方法のみを以て疲労測定法と目される方法に就き検討を加えることは到底困難なことである。何故ならば第3の方法に採用されるべき *stressor* がその性質に於て同一であるため、それにより *stress* 下に陥入された生体がある同一の方向に条件づけられ、換言すればその *stressor* の負荷により体内で行われる物質代謝が一定の方向のみ歪みを生ずるため、この方法からはその批判的研究の一面しか期待し得ないということになる。この点に於て第2の生体を空間的に把握しようとする方法は三つの方法中比較的理想的に近い方法と云えよう。しかし第2の方法では *stressor* によつて条件づけられた生体につき、それを時間的に把握することは困難であるのみならず種々なる他の物質との相関に於て詳事にわたる有機的観察が困難である。従つてここに第3の方法の必要性が生じてくる。

第2の方法による O/K₃ 法に関する批判的研究は西風、岩田、森藤等により結核疲労、産業疲労を対象とし多々なされたところであるが今回の研究は第3の方法によりなされたものである。即ち外科的侵襲という点に於てその stressor の種類を同じくする生体に於て、それに抗し反応する個体（人間）の反応の差に於て、それを他の尿生機物質との相関に於て詳事にわたり観察、ここに O/K₃ 法に対し批判的研究がなされた。

ここに余の研究の要旨を述べれば、O/K₃ 値の被検者8例の術前に於ける平均は 37.1 ± 16.61 であり正常男子睡眠時尿（朝第1尿）に於ける平均 21.9 ± 4.08 に比し1%以下の危険率を以て本結核症に於て高値が認められ、その術後に於ては術後0日： 111.6 ± 44.30 、1日： 103.8 ± 45.39 、2日： 84.8 ± 50.20 、3日： 45.9 ± 38.44 、4日： 40.3 ± 9.09 、5日： 35.9 ± 10.05 、6日： 34.1 ± 14.66 、8日： 43.0 ± 24.66 、10日： 43.4 ± 27.67 、12日： 43.7 ± 18.75 となり統計学上 $0.1 \cdot 2$ 日間には有意差認め難く3者に於て術後3日以後のそれに比し有意の高値が認められ、ここに術直後に於る shock 期並にそれに続く抗 shock 相に於てその上昇が認められるが、この場合その O/K₃ 値の上昇を、その分子・分母を構成する Vak_{at}-O (O) 並に K₃ に求むれば K₃ の下降にそれが帰因した。同時に測定された他の尿生機物質との相関に於て観察するに、尿量 (cc per hour) に於て術後0～1日： 25.4 ± 8.50 、2～3日： 39.8 ± 13.99 、4～6日： 40.0 ± 17.10 、8～10日： 40.9 ± 15.97 、12～14日： 55.1 ± 18.82 となり術直後に於て有意の低値が認められ、O/K₃ 値は0～1日に於てのみ尿量に対し負の相関が見出され、又クロール濃度 (mg per 100 cc) に於ては第0日： 650.2 ± 223.3 、1日： 527.3 ± 146.1 、2日： 434.9 ± 276.9 、3日： 429.6 ± 108.5 、4日： 524.6 ± 245.0 、5日： 538.9 ± 151.07 、6日： 563.2 ± 200.0 、8日： 632.6 ± 225.21 、10日： 644.0 ± 197.5 、12日： 615.8 ± 214.5 となるも統計上それらに有意差を認められないところより O/K₃ 値、クロール濃度両間に相関性を認め難く、又クロール排出量 (mg per hour) に対しては、それが術後0～1日： 157.9 ± 70.50 、2～3日： 172.6 ± 60.43 、4～6日： 217.0 ± 78.11 、8～10日： 241.2 ± 42.88 、12～14日： 317.8 ± 83.20 となり統計上0～1日に於て有意の低値が認められ、ここに O/K₃ 値の尿中クロール排出量に対し術後0～1日に於て負の相関を認めることとなり又尿窒素量 (mg per hour) に対してはそれが術後0～1日： 379.0 ± 135.7 、2～3日： 536.2 ± 200.04 、4～6日： 406.8 ± 224.66 、8～10日： 357.5 ± 154.13 、12～14日： 246.4 ± 101.61 となり術後2～3日に於て有意の高値が認められ、

O/K₃ 値に対し当2～3日に正の相関を示し又 O/N 値に対してはそれが術後0日： 1.61 ± 0.390 、1日： 1.19 ± 0.360 、2日： 0.95 ± 0.360 、3日： 0.99 ± 0.46 、4日： 1.00 ± 0.363 、5日： 1.02 ± 0.450 、6日： 1.02 ± 0.330 、8日： 0.93 ± 0.300 、10日： 1.03 ± 0.410 、12日： 0.91 ± 0.240 となり術後0、1日に於て高値が認められ O/K₃ 値の O/N 値に対し0、1日に正の相関を認める事になる。これを総ずれば O/K₃ 値は術後の如何なる時期にあらうとも手術によつて来る水分・塩類・蛋白代謝に異常を来した時に常に上昇するという事になるが、これを更に各被検者にわたり詳事に観察すれば次の如くなる。即ち被検者8名につきこれを O/K₃ 値の画く曲線より2群に分け、それらにつき上記他の尿生機物質との相関に於て観察すれば即ち O/K₃ 値に於て術後著しく上昇以後下降するも術後8～10日に至るも正常値に近づき難くその変動の激しい群 (Mo, Ni, Ts, Ta) とそれに比較し術後の上昇少く術後3日には術前値に近づき以後比較的平坦な経過を示す群 (Ya, Oo, No, Go) に分け、それを他の尿生機物質との相関に於て観察するに尿量に対しては O/K₃ 値の大きく上昇を示した Mo, Ni, Ts, Ta 群の尿排出は他の群のそれに比較し一般に少く、又尿クロール濃度に対しては O/K₃ 値の上昇の激しい群に於て術直後のクロール濃度低く、それが術後長期にわたり、クロール排出量に対しても術後を通してその排出量の小なるものに於て O/K₃ 高値を示している。又尿窒素量に対しては術後他の群に比し上昇の伴わなかつた Ts, Ta (Mo, Ni に対しては窒素が測定されていない) に於て O/K₃ 値大きく上昇し、それが O/N よりみて O/N 上昇群換言すれば術後の防禦反応としての蛋白代謝亢進をおこし得なかつた群に於て O/K₃ 値上昇を示したという事になる。以上要するに被検者8名につきそれを2群に分け O/K₃ 値の術後の上昇激しい群と比較的その上昇の伴わなかつた群に分け O/K₃ 値の推移につき他の尿生機物質との相関に於て観察するに、被検者中術後水分・塩類代謝に大きな歪みを呈し且術後の防禦反応として蛋白代謝の亢進を伴い得なかつたものに於て O/K₃ 値の術後大きく上昇を示したという事になる。

結 論

余は疲労測定法求明の一環として、その研究の方向を一種の物質代謝機能測定法としての尿係数特にその新法としての O/K₃ 法に求め、その研究対象を胸廓成形術後患者におき同時に尿量・尿クロール濃度並に排出量・尿窒素量・酸化係数 (O/N) をも測定し O/K₃ 法に関し批判的研究を行い次の結果を得られた。

1) 被検者に於ける O/K₃ の術前値の平均は $37.1 \pm$

16.61 (被検者8名, 延べ測定回数21)であり正常値 21.9 ± 4.08 に比較し有意の高値が認められ, その術後に於て術後0日: 111.6 ± 47.80 , 1日: 103.8 ± 54.39 , 2日: 84.8 ± 54.19 , 3日: 45.9 ± 50.06 , 4日: 40.3 ± 8.65 , 5日: 35.9 ± 12.02 , 6日: 34.1 ± 15.88 , 8日: 43.0 ± 29.53 , 10日: 43.4 ± 33.19 , 12日: 43.7 ± 20.24 となり, ここに術後0・1・2日の shock 相並にその抗 shock 相に於て極端な高値が認められ, 又正常値に比較した場合術後0~14日に於てすべて有意の高値が認められた。この場合 O/K_3 の分子を構成する Vakut-O (0) に於ては術前 315.2 ± 30.29 , 術後0~1日: 442.1 ± 117.78 , 2~3日: 446.4 ± 53.46 , 4~6日: 403.2 ± 76.86 , 8~10日: 349.0 ± 69.61 , 12~14日: 343.3 ± 16.95 となり術後0~3日に於て有意の高値が認められた。又この場合正常値 (316.8 ± 59.51) との比較に於て術後0~6日に於て有意の高値が認められた。 O/K_3 の分母をなす K_3 値 (第3沃度酸値) に於ては術前値 8.8 ± 1.96 であり正常値 (16.0 ± 2.36) に比較し有意の低値が認められ術後に於ては0~1日: 5.19 ± 2.292 , 2~3日: 10.1 ± 5.18 , 4~6日: 12.1 ± 4.90 , 8~10日: 10.0 ± 3.66 , 12~14日: 8.7 ± 2.80 となり0~1日に於て有意の低値が認められた。又正常値との比較に於て0~14日にすべて有意の低値が認められた。

2) 以上の如き結果となつたが, この場合 O/K_3 値の術後の上昇大きくその回復の悪い群と術後の上昇比較的少くその回復の早かつた群に分け他の尿中生機物質一尿量・尿クロール濃度並に排出量・尿酸素一との相関に於て観察するに前者に於て術後の水分塩類代謝に乱れが激しく尿量・クロール濃度並に排出量共にその回復悪く且術後の生体防禦反応としての蛋白動員が少くその尿中蛋白量に於て低値, O/N 値に於て高値が認められた。

以上の如き結果となつたが現在のところ新法としての O/K_3 法を適用しての研究は少く, スポーツ疲労, 産業疲労に関しては松田等⁵⁾ の女子国体ホッケー選手を対象とした研究, 苫小牧王子製紙工場従業員の疲労⁶⁾ を対象とするもの並に北大演習林の柚木の労働時の疲労⁶⁷⁾ を対象とするものがあるが, 何れにせよ今日未だ上述の如く個体全体としての物質代謝の歪みの度換言すれば, その間に於ける生体の Vitality の度を客観的に把握する疲労測定法が確立されていない以上その研究の目的が術前術後療法にありと実験治療にありと, ここに疲労測定法 (物質代謝機能測定法) の確立は誠に必要なものといわざるを得ない。余等は余等の立場より疲労をながめ研究を進めている。しかしその研究の方向を他の研究の如く一定の臓器・機能系におく訳にもいかず常に色々な条件下の生体につき

適用し批判的研究を行つていかねばならぬ以上その研究も誠に広い範囲のものとならざるを得ない。余は今回その研究の一環として, その研究の対象を特に結核患者におき, その術前術後の O/K_3 値を測定し, それに対し批判的研究を行つたが将来本法に更に批判的研究がなされ, それに改良改善が加えられていくであろうが, 余の今回の上述の如き研究も病体生理の研究に多少なりとも貢献するところがあれば余の幸いとするとところである。

稿を終るに臨み御指導・御校閲を賜つた恩師安田守雄教授に深甚なる謝意を表すると共に種々御教示を戴いた朋友北大結研西風脩助教に感謝の意を呈す。又貴重なサンプルを提供し下さつた北大三上外科並に札幌療養所に対し満腔の謝意を表す。

文 献

- 1) 西風脩: 物質代謝機能測定法としての O/K (Vakat-沃度酸法) より始つた私等の疲労研究の方向 (特に結核症をめぐつて) 結核の研究, 第2集 (北海道大学結核研究所発行) 5~45 (昭30)
- 2) 西風脩: 新しい代謝機能測定法としての O/K_3 法について 医学と生物学, 27巻6号 240~242 (昭28)
- 3) 西風脩: 代謝機能測定法としての新法 (O/K_3 , Kpa/K_3) の正常値について 医学と生物学, 32巻4号 212~218 (昭29)
- 4) 西風脩, 野崎徳治: 結核症と尿係数 第1報: 代謝機能測定法としての尿係数の胸部外科領域への適用 結核の研究, 第3集 811~98 (昭31)
- 5) 松田正二, 野崎徳治外8名: 婦人とスポーツ疲労に関する研究 北海道産科婦人科学会誌, 6巻2号 128~131 (昭30)
- 6) 西風脩, 板谷英世外6名: 生体反応側よりみた尿生機物質の消長について (第29報): 結核症と尿係数 その6 医学と生物学, 39巻5号 (昭31)
- 7) 西風脩, 岩田敦栄: 生体反応側よりみた尿中生機物質の消長に就て, 第27報: 結核症と尿係数 その5 医学と生物学, 37巻3号 86~90 (昭30)

表 1 胸廓成形術術前に於る O/K₃ 値

術前日数 被術者	3	2	1	平均値
Mo	62.5	48.5		55.5
Ni	30.4	44.5		37.4
Ts	34.5	31.5	34.2	33.4
Ta	30.1	32.9	36.2	33.1
Ya	69.6	53.5	79.9	67.7
Oo	21.3	22.4	25.0	22.9
No	23.0	19.1	20.2	20.8
Go		25.0	26.3	25.7
平均値	38.8	34.7	37.0	總平均値 37.1 ± 7.54

表 2 胸廓成形術術後に於ける O/K₃ 値の消長

術後日数 被術者	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12
Mo	194.4	210.8		43.4	42.1	50.2	40.7	37.1	36.6	41.0
Ni	163.5	102.1	158.4	108.5	53.1	56.9	49.4	45.6	56.0	81.8
Ts		120.9	141.5	34.6	44.5	33.8		113.9	100.2	59.9
Ta	90.2	121.8	109.8	62.4	42.7	39.2	42.4	31.7	28.4	28.8
Ya	78.3	52.9	41.6	26.5	27.8	27.9	26.5	24.0	23.8	38.2
Oo	80.0	114.1	86.7		41.9	25.3	28.2	37.2	32.7	27.9
No	72.8	76.0	25.7	21.3	30.3	22.9	24.2	24.7	37.4	28.5
Go	102.2	31.9	30.0	24.8		30.9	27.2	29.7	32.0	
平均値	111.6 ± 44.36	103.8 ± 45.39	84.8 ± 50.20	45.9 ± 38.44	40.3 ± 9.09	35.9 ± 10.05	34.1 ± 14.66	43.0 ± 24.66	43.4 ± 27.69	43.7 ± 18.75

表 3 胸廓成形術・術前術後に於ける尿量 (cc per hour) の消長

	術前値	術後 0~1	2~3	4~6	8~10	12~14
Mo	61.9	14.6		41.6	36.5	56.3
Ni	33.6	32.3	44.8	56.2	54.7	58.3
Ts	27.1		60.9	26.3	40.0	47.3
Ta	42.5	32.6	22.7	16.6	19.2	31.8
Ya	70.1	38.2	48.4	71.5	71.5	94.2
Oo	21.8	21.3	23.1	35.3	32.3	52.5
No	30.0	30.5	33.8	35.1	41.5	38.3
Go	25.6	18.0	44.6	37.3	31.2	61.8
平均値	39.1	25.4 ± 7.59	39.8 ± 12.98	40.0 ± 14.30	40.9 ± 13.35	55.1 ± 15.73

表 4 胸廓成形術・術前術後に於ける尿クロール濃度 (mg per 100 cc) の消長

	術前値	術後									
		0	1	2	3	4	5	6	8	10	12
Mo	575.3	318.6	495.6		300.9	283.2	336.3	371.7	531.0	619.5	460.2
Ni	668.2	601.8	548.7	283.2	336.3	407.1	477.9	442.5	447.9	460.2	432.8
Ts	392.0		403.7	370.7	458.9	719.6	561.6		579.2	263.3	403.7
Ta	901.8	386.1	193.1	96.5	123.6	122.9	473.9	789.8	1140.8	1088.1	953.1
Ya	625.8	812.3	613.7	306.9	361.0	577.6	577.6	415.2	469.3	631.8	451.3
Oo	772.2	684.4	614.3	554.1	694.4	860.0	719.6	877.5	737.1	684.5	749.8
No	1076.6	719.6	789.8	1035.5	719.6	702.0	772.2	684.5	631.8	754.7	860.0
Go	803.3	1028.9	559.6	397.1	487.4		391.7	361.0	523.5	649.8	
平均値	830.6 ±117.0	650.2 ±223.3	527.3 ±146.1	434.9 ±276.9	429.6 ±108.5	524.6 ±245.0	538.9 ±151.07	563.2 ±200.0	632.6 ±188.2	644.0 ±197.5	615.3 ±214.5

表 5 胸廓成形術・術前術後に於ける尿クロール排出量 (mg Per hour) の消長

	術前値	術後				
		0~1	2~3	4~6	8~10	12~14
Mo	240.9	258.9	162.6	377.1	397.6	493.8
Ni	235.8	160.8	143.9	289.5	228.5	348.7
Ts	180.1	231.4	285.1	253.6	290.9	346.2
Ta	377.5	150.0	202.0	182.9	191.8	
Ya	348.5	258.9	162.6	377.1	397.6	493.8
Oo	410.8	160.8	143.9	289.5	228.5	348.7
No	333.7	231.4	285.1	253.6	290.9	346.2
Go	239.8	150.5	202.0	182.9	191.8	
平均値	295.9	157.9 ± 70.50	172.6 ± 60.43	217.0 ± 78.11	241.2 ± 42.88	317.8 ± 83.20

表 6 胸廓成形術・術前術後に於ける尿窒素量 (mg per hour) の消長

	術前値	術後				
		0~1	2~3	4~6	8~10	12~14
Ts	282.0			171.1	227.1	258.2
Ta	306.1	293.6	349.9	194.4	231.4	229.3
Ya	423.1	535.8	808.2	788.8	580.0	513.3
Oo	216.9	380.5	339.6	411.8	374.8	389.6
No	342.0	482.3	534.4	481.3	499.8	330.2
Go		202.6	648.9	393.1	231.7	357.8
平均値	414.6 ± 44.1	379.0 ±135.71	536.2 ±200.03	406.8 ±224.66	357.5 ±154.13	346.4 ±101.61

表 7 胸廓成形術・術前術後に於ける O/N の消長

	術前値	術 後									
		0	1	2	3	4	5	6	8	10	12
Ts	1.04		1.73			1.56	1.27		1.12	1.38	1.05
Ta	1.00	1.53	1.04	0.90	1.16	0.78		1.50	0.83	1.07	1.09
Ya	1.02	1.73	0.87	0.74	0.54	0.70	0.66	0.67	0.75	0.71	0.82
Oo	1.02	1.95	1.47	1.42	1.49	1.16	1.10	1.03	0.72	0.72	0.97
No	0.76	1.12	0.89	0.73	0.77	0.78	0.83	0.72	0.74	0.69	0.61
Go		1.72	1.12	1.07	0.91		1.22	1.20	1.44	1.59	
平均値	0.81 ±0.08	1.61 ±0.39	1.19 ±0.365	0.95 ±0.36	0.97 ±0.46	1.00 ±0.45	1.02 ±0.33	1.02 ±0.43	0.93 ±0.30	1.03 ±0.41	0.91 ±0.24

表 8 胸廓成形術・術前術後に於ける K_a (mg per hour) の消長

	術 前 値	術 後				
		0~1	2~3	4~6	8~10	12~14
Mo	7.3	1.51		6.51	11.6	9.56
Ni	6.0	4.67	3.61	9.54	8.96	5.21
Ts	8.5		7.59	6.30	2.80	5.95
Ta	9.8	3.32	5.0	5.89	7.28	7.76
Ya	6.5	9.37	15.5	19.5	17.8	12.5
Oo	9.6	5.85	6.06	13.9	7.78	12.0
No	11.3	6.41	17.5	14.7	11.9	8.01
Go	10.7	5.21	15.2	20.2	11.5	
平均値	8.80 ± 1.948	5.19 ± 2.292	10.1 ± 5.18	12.1 ± 4.90	10.0 ± 3.66	8.7 ± 2.80

表 9 胸廓成形術・術前術後に於ける Vak_a-O (mg per hour) の消長

	術 前 値	術 後				
		0~1	2~3	4~6	8~10	12~14
Mo	307.8	302.0		285.0	426.0	400.5
Ni	323.4	513.1	491.8	504.3	449.4	453.1
Ts	291.8		431.8	231.7	291.4	263.3
Ta	303.5	351.9	367.2	242.6	217.8	234.2
Ya	431.4	555.4	520.4	534.0	423.5	410.8
Oo	257.4	605.7	499.4	460.7	269.7	366.0
No	261.8	261.8	401.2	373.8	355.5	275.1
Go	344.1	344.1	412.7	593.8	358.7	
平均値	315.2 ± 30.29	442.1 ± 117.78	446.4 ± 53.46	403.2 ± 116.96	349.0 ± 69.61	343.3 ± 86.95

図 1 の 1 術後に於ける O/K₃ 値の消長

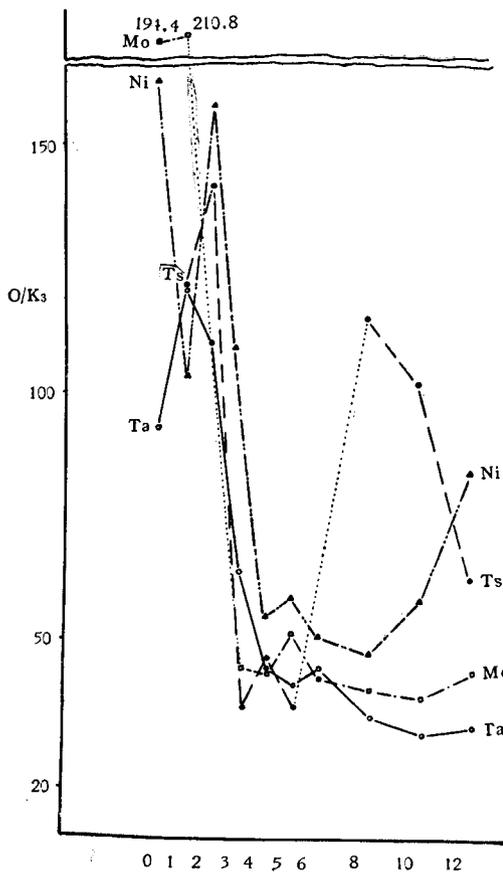


図 1 の 2 術後に於ける O/K₃ 値の消長

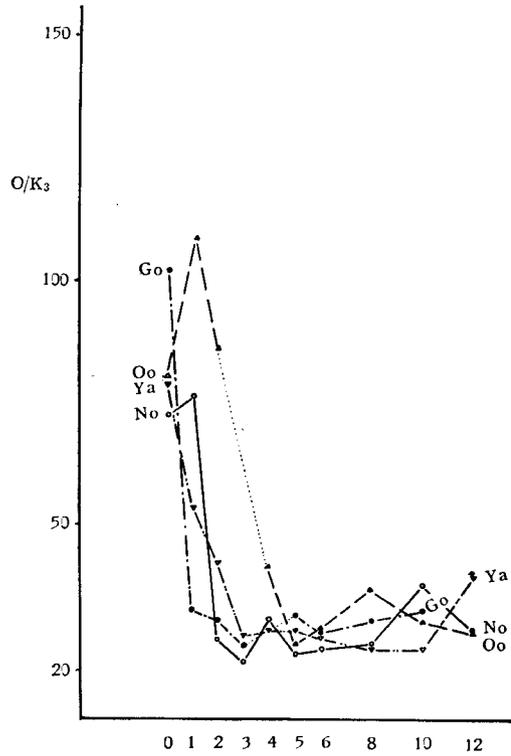


図 1 の 2 術前術後に於ける尿量の消長

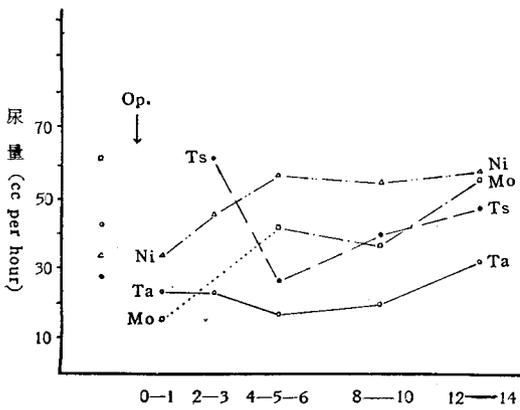


図 2 の 2 術前術後に於ける尿量の消長

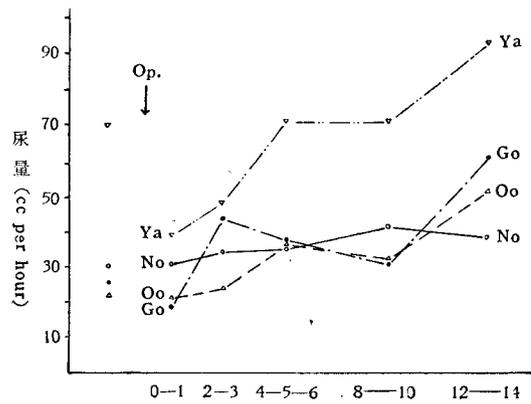


図 3 の 1 術前術後に於ける尿クロール濃度の消長

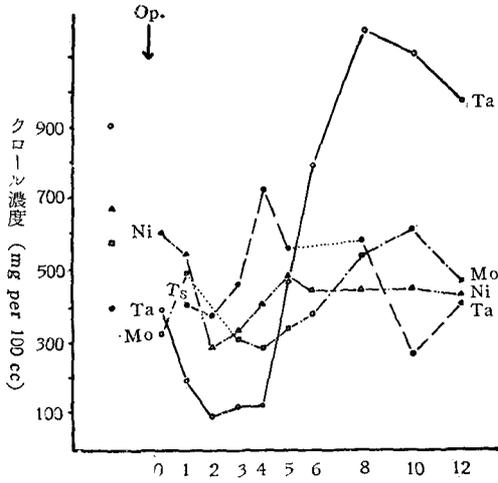


図 4 の 2 術前術後に於ける尿クロール排出量の消長

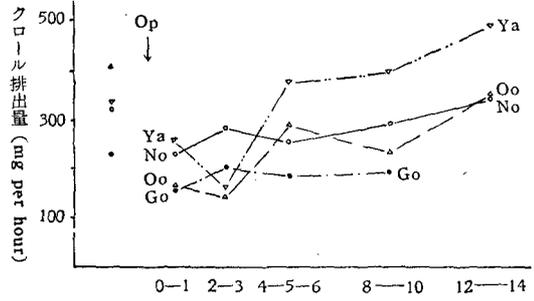


図 3 の 2 術前術後に於ける尿クロール濃度の消長

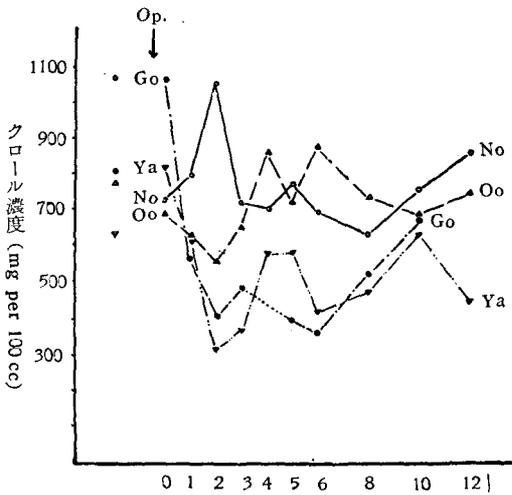


図 5 の 1 術前術後に於ける尿窒素量の消長

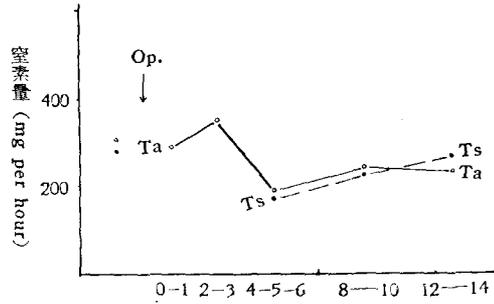


図 4 の 1 術前術後に於ける尿クロール排出量の消長

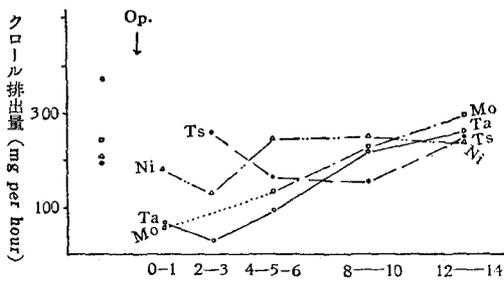


図 5 の 2 術前術後に於ける尿窒素量の消長

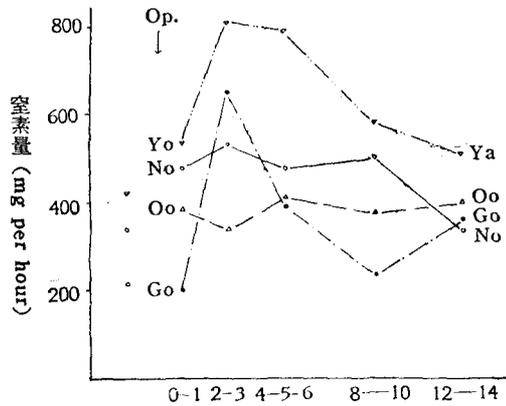


図 6の1 術前術後に於ける O/N の消長

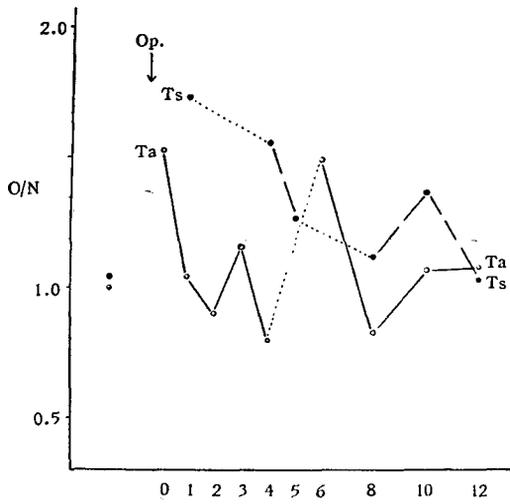


図 7の1 術前術後に於ける K₃ 値の消長

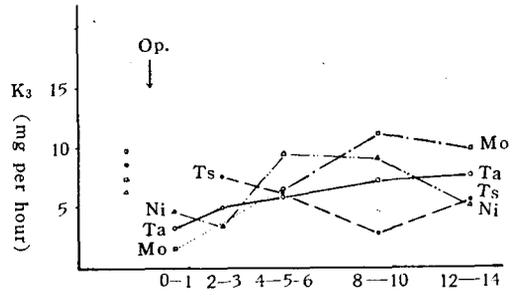


図 7の2 術前術後に於ける K₃ 値の消長

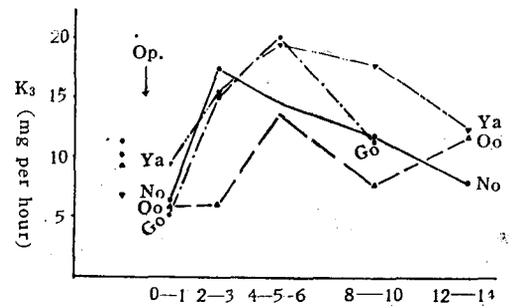


図 6の2 術前術後に於ける O/N 値の消長

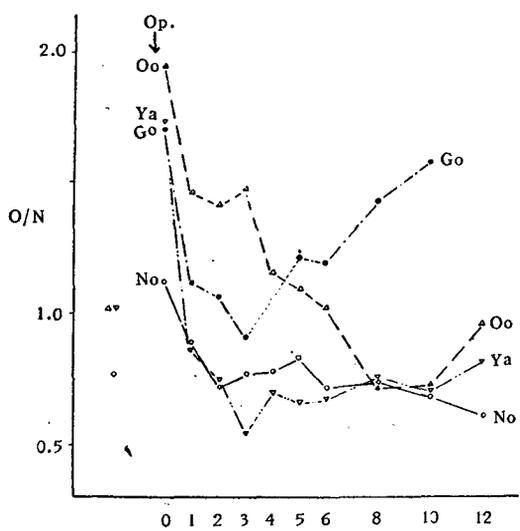


図 8の1 術前術後に於ける Vak₃-O の消長

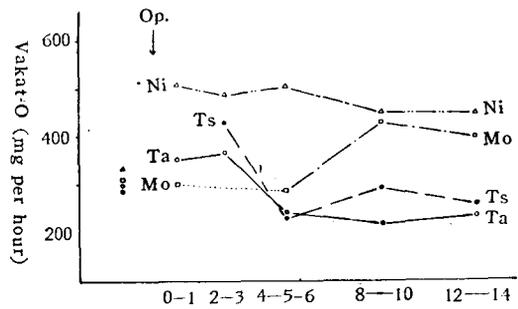


図 8の2 術前術後に於ける Vak₃-O の消長

