オフタルモディナモメーターの考案に就て

新潟大学医学部眼科教室

教授 三 国 政 吉
米 山 高 徳

A Kind of New Ophthalmodynamometer

Prof. Dr. Masakichi Mikuni

Dr. Takanori Yoneyama

Dep. of Ophthalmology, Niigata Univ. School of Medicine.

(Director : Prof. Dr. N. Mikuni)

眼底に広がる網膜血管は脳血管の直接分枝であるから検眼鏡による眼底検査によって網膜血管を観察する事により間接に脳血管の状態を想像する事が出来るものである。これと同様網膜血管血圧の測定により間接に脳血管血圧を推定する事が出来るのであって、眼底並に全身特に頭蓋内血液循環障害の診断乃至研究に際し網膜血管血圧の測定は今日必要不可欠のものとなっている。

網膜血管血圧測定の根本原理とするところのものは眼圧を上昇せしめて網膜中心動脈に搏動の現われた時の圧を読んで之を拡張期（又は最小）血圧とし更に眼圧を上昇せしめて中心動脈の無血状態になったときの圧を収縮期（又は最大）血圧とするものである。このため従来種々の方法が発表されているが、何れも一長一短あって実地使用に当り未だ充分のものは存しない

日常臨床使用に際して最も大切な条件は出来るだけ操作が簡単で正確な測定値の得られると云う点にあるが、従来諸法はこのうち最も大切な正確さと云う点に於て難点のあるのは甚だ遺憾とするところである。依って新装置を考案したものであるが、その要点を摘録すれば下の如くである。

先づ第1に眼圧を上昇せしめるためには、従来最も多く用いられているバイヤールのオフタルモディナモメーターを始めとし、この変法である慶大式にしても眼球に圧迫を加える方法が多いのであるが、是等装置のように小桿で眼球を圧迫する時には疼痛のために測定困難な事があるのみならず、桿が眼球の表面に直角をなさないために加圧値と眼圧上昇値との間にずれが出来て測定値に誤差を生ずる可能性が多分にある。故に私共は吸盤を用いて陰圧を応用吸着する方法を採ったのであるが、これによれば吸盤縁が眼球を圧迫する事となり眼圧は上昇するものである。（第1図A）そうして吸盤が眼球を固定するので、小桿にて眼球を圧迫する時のように眼球逃避を来すことがないばかりでな

第 1 図

く吸着せしめた吸盤を操作することにより眼球を任意の眼位にもたらし検眼を容易にすることが出来るし、又眼球を圧迫することによって眼窩内圧を上昇せしめてそこに鬱血を来し、測定血圧値に影響を及ぼす憂もないものである。尙坐位、臥位何れの体位でも使用しうることも便利な点である。

吸盤を用いる場合この内径の大きいもの程眼圧上昇度はよいもので、従って高い血圧値まで測定可能となるものであるが内径が大きくなれば眼瞼に妨げられて

吸着には不都合となるので、吸盤外型を喇叭状として陰裂の小さいものにも使用出来るようにした。

吸盤内径は 9, 10, 11, 12, 13 耗の 5 種を作製して目的に応じ任意のものを使用出来るようにしてある。内径の小さい 9, 10 耗のものは静脈血圧のように低い血圧値の測定に適し大きい 11, 12, 13 耗のものは高血圧患者に於ける最大血圧のような高い血圧値の測定に用いるもので、内径の小さい 9, 及び 10 耗のものは普通の漏斗型であるが、内径の大きい 11, 12, 13 耗のものはその外型は喇叭状になっている。

第 2 図

何れの吸盤もその先端は管状になってゴム管にて真空ポンプに絡がり、真空ポンプは真空計に連絡するものである。尚吸盤管状部は 45° 屈曲せしめて検鏡時妨げとならぬ様にも工夫してある。

次に、作用せしめた陰圧の強さを知るための真空計(第1図C)としては最も狂の少ない水銀計を用い1目盛2mm間隔として600mmHg迄可読可能としてある。この真空計は国家検定済のもので実地上誤差は無視して差支ない程度のものである。

又網膜中心血管搏動の出現又は消失等の血管現象を発生せしめるために必要な眼圧上昇を迅速且つ平滑ならしめるための陰圧発生装置としては特殊の真空ポンプ(第1図B)を製作してあって、これによれば600mmHgの陰圧を得るに20秒を要しないものである。Bは金属製の真空ポンプ、aはそのハンドルで、ハンドルを右に廻して任意の速さで任意の陰圧を得る事が出来る。bは活栓でBの長軸と並行の時はBと真空計とは連絡しているが左に 45° 廻せば両者の連絡は遮断されて眼球に任意の陰圧を任意の時間作用させる事が出来るし、更に左に 45° 、始めからは 90° 廻せば真空計は外界に交通して瞬時にして陰圧を除去する事が出来る様に作ってある。

この装置を用いて眼球内圧を上昇せしめて網膜血管に脈動の出現した瞬間又は消失した時の眼圧の高さを測定すれば夫々に相当する血圧値が得られるものであるが、個々の症例に就てその都度一々之を測定する事

は実地上誠に煩雑に堪えない事であるから、予め作用せしめた陰圧の強さと眼圧上昇度との関係を多数眼に就て検査してこの関係を直線にて現わしたものをを用うれば甚だ便利なことになる。

この際陰圧を作用せしめない以前の所謂初眼圧の高低によって、眼圧上昇の様子が違うから、種々の初眼圧の眼に就て夫々の吸盤内径のものをを用いて作用せしめた陰圧の強さと眼圧上昇の関係を検査する必要がある。かくて得られたものを通常基礎眼圧直線と称しており、この直線は吸盤内径 9, 10, 11, 12, 13 耗夫々により異なるものであるが、こゝには参考のため吸盤内径 13 耗を用いた場合のものを図示しておく(第3図)。

この図によれば初眼圧 15 mmHg の者ならば中心動脈血圧 150 mmHg 以上も計測されるのであってこの様な高い血圧の測定は従来の方法では不可能であり、バイヤール法を以てすれば測定可能な血圧値上限は長谷部の換算表によれば 110~123 mmHg で、慶大式にては植村・菅沼の換算表によれば 98 mmHg であるので従来の装置によってはその測定は不可能のことの多かつた高血圧患者に於ける中心動脈最大血圧の測定も私共の装置によれば容易となったものである。

本器の原理は KUKAN のオフタルモディナモメーターに倣うものであるが、彼の用いた真空計はたえず検定補正を要する甚だ狂い易い Membrane Vakuummeter であって、1目盛5mmHg間隔で陰圧300mmHg血圧値に換算して最高 88 mmHg までしか測定不可能のものであるのに対し私共の真空計は1目盛2mmHg間隔で600mmHg陰圧、血圧値に換算して最高 176 mmHg まで測定可能であること、陰圧発生装置としては注液射筒を用いているに対し特殊の真空ポンプを製作して眼圧上昇を迅速且つ平滑ならしめたこと、吸盤は先端管状部を 45° 屈曲せしめて検眼に便利にしたことその他、口径大なるものに於ては外型を喇叭状として陰裂小さいものにも使用可能としたこと等、種々の点で改良してこのオフタルモディナモメーターの利点を一層昂揚すると同時に、本法の最大欠点として不可能であった高い血圧値の測定も可能としたもので、然もバイヤール慶大式等従来の装置を以てしては到底不能であった高血圧患者に於ける相当に高い中心動脈最大血圧の測定も可能ならしめたものである。要するに本装置によれば中心動脈最小血圧の測定が従来装置に比し甚だ容易なるのみならず、静脈血圧の測定も容易であれば、又相当高い最大血圧値の測定も可能な点に於て従来の諸装置に比し遙かに勝ると考えるものである。

次に本装置による網膜血管血圧測定方法に就て記載しておく。之には上記の装置とこれに附属する基礎眼

第 3 圖

吸盤内径 13mm

圧直線とを用いて行うものでその手順は、

1) 0.1%ナルカイン点眼麻酔後シエツツの眼圧計にて先づ眼圧を測定し

2) 次に上記オフタルモディナモメーターの吸盤を角膜外方輪部から52~3mm離れて眼球に附着せしめて真空ポンプの作用下に吸着せしめつゝ次第に陰圧を高めて行く。

3) 同時に直像鏡にて眼底を観察して網膜中心静脈

第 4 図

搏動の開始、中心動脈搏動の開始及び停止の瞬間の陰圧を読み

4) この時に相当する眼圧を基礎眼圧直線によって求むれば網膜中心静脈血圧、中心動脈拡張期血圧、収縮期血圧が得られるものである。

参考のため本装置を用いて測定した18~58才の健康男女 46例、64 眼に於ける網膜血管血圧値は表に示す如くである。

終りに本研究は中田瑞穂教授を研究担当者とする昭和29年度科学研究費交付金機関研究「意識障害に関する研究」中三国分担の「意識障害と網膜血管径並に網膜血管血圧との関係」の一部をなすもので、同研究費の補助を受けました事も附記してここに感謝致します。尚本装置の完成のために協力下された瑞穂医科工業株式会社深く感謝すると同時に、その他関係各位の絶えざる御厚情に対して、ここに感謝の意を表するものであります。

静 脉 血 圧 mmHg		最大~最小	平均 (信頼限界)
動 脈		24.0~15.0	19.1
動 脈	拡張期血圧 mmHg	55.5~29.0	40.5 (42.33~38.67)
	収縮期血圧 mmHg	94.0~60.5	77.1 (79.73~74.53)
全身血圧に 対する比率	拡張期血圧比 %	70.3~42.3	56.3 (58.89~53.71)
	収縮期血圧比 %	73.5~53.9	64.4 (66.02~62.72)