40.

612.141

リヴァロツチー式血圧測定法ノ實驗的批判

岡山醫科大學生理學教室 (主任生沼教授)

藤 野 博 儀

[昭和12年10月27日受稿]

*Aus dem Physiologischen Institut der Medizinischen Fakultät Okayama.**(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma)*

Über die Blutdruckbestimmung nach Riva-Rocci.

Von

Hironori Hudino.

Eingegangen am 27. Oktober 1937.

Der nach der klinischer indirekter Methode bestimmte Blutdruckswert ist nicht immer gleich mit dem echte Blutdruckswert bestimmt nach der direkter Methode. Diesen Fehler in der indirekter Methode verursacht die Resistenz der Arterienwand und ihrer Umgebungsgewebes, abgesehen von der Ungeschicklichkeit bei der Ausführung. Die Beziehungen zwischen diesen beiden Methoden klar zu machen, bestreben mehrere Autoren, aber haben sie noch nicht zur Schluss gekommen. Hierauf, um die Auskultationsmethode nach Riva-Rocci im Vergleich mit der direkter Methode zu beobachten, stellte Verfasser die Blutdruckbestimmung nach diesen beiden Methoden gleichzeitig an einer Femoralarterie des Hundes an. Die Resultaten sind wie folgt:

1) Der maximaler Wert des Blutdrucks durch die Auskultationsmethode ist 10 mm Hg grosser als der durch die Palpation der blosslegender Wand betreffender Arterie und etwa 40 mm Hg grösser als der durch die direkte Methode.

2) Der minimaler Wert des Blutdrucks durch die Auskultationsmethode ist 3-5 mm Hg kleiner als der durch die direkte Methode. (Autoreferat)

内 容 目 次

- 第1章 序 文
- 第2章 實驗材料竝ニ實驗方法
- 第3章 實驗成績
- 第4章 總括竝ニ考按
- 第5章 結 論
- 文 獻

第1章 序 文

生理學の意義ニ於ケル真正ナル血壓測定ハ水銀計壓器 Quecksilbermanometer 或ハ發條計壓器 Federmanometer 等ヲ血管ニ直接聯結セル直接測定法ニ依ルヲ最善トスベキハ論無キトコロナルモ、夫レハ臨牀上不可能ナルヲ以テ、脈波檢壓器 Sphygmo-manometer ヲ用ヒル。而シテ最高壓、最低壓ヲ定ムルニハ振頻法 Oscillations Methode、聽診法、檢脈法等ノ諸間接測定法採用セラル。然レ共間接法ニ依ル測定値ハ、其ノ測定技術ノ巧拙ハモトヨリ、組織竝ニ血管壁ノ抵抗等、其ノ値ニ影響スベキ幾多ノ因子ヲ存スルヲ以テ眞ノ血壓ノ値トハ甚ダ異ル所アルベク從ツテ補正ヲ要スベキ幾多ノ點アルベシトハ夙ニ考ヘラレタル所ニシテ此點ニ關スル批判的研究ハ數多行ハレタリ。

諸種間接測定法中振頻法ハ最モ優レタルモノノ如ク(脇本)¹⁾、A. Müller²⁾ニ依レバ同法ノ最大、最小血壓ハ聽診法ノ夫レニ比シテ一般ニ低シト云ハレ、又 J. Duomarcot et B. Oliver³⁾ハ振頻法ト直接法トノ値ノ差ハ僅少ニシテ、實驗誤差ノ範圍ニ屬スベキモノト論斷シ、P. Gley et D. M. Gomez⁴⁾ハ振幅最大ナル時ガ最小血壓ニ相當スルコトヲ承認セ

リ。

然レドモ現今臨牀上最モ實用セラルルハ聽診法ニシテ同法ノ吟味ハ從來屢々直接法トノ聯關ニ就テ行ハレタレドモ、諸説區々ニシテ定説ナシ。例之、J. R. Petroff⁵⁾ハ犬ノ A. carotis ニ就テ聽診法ト直接法トヲ同時的ニ比較セルニ血管緊張度ガ一定ナル時ニハ聽診法ノ値ハ直接法ノ夫レヨリモ一般ニ稍々低シトイフ。即チ聽診法ニ於テ最大 118.2—最小 82.3 mm Hg ナル時直接法ニ於テハ最大 131.0—最小 98.9 mm Hg ナリト云フ。反之 H. H. Livingstone⁶⁾一派ハ犬ノ A. carotis 及ビ A. femoralis ニ就テ主トシテ最大血壓ヲ測定セルニ聽診法ハ直接法ヨリ 20—100 mm Hg ダケ高キ値ヲ示ス。而シテ此兩者ノ差ハ出血ニ依リテ血壓低下スレバ縮少セラレ、補血シテ血壓上昇スレバ増大ストイフ。コノ事實ヨリスレバ臨牀上最モ意義深キ高血壓ノ測定ハ甚ダ疑問ナリ。

如上ノ理由ニ依リ著者ハ聽診法及ビ檢脈法ニ就テ間接血壓測定法ノ吟味ヲナシ聊カノ知見ヲ得タレバ茲ニ報告スベシ。

第2章 實驗材料竝ニ實驗方法

イ) 實驗動物——犬 8—12 kg ヲ用ヒ A. C. E. ヲ以テ麻酔セル外 2%「鹽酸モルヒネ」5—10 cc 注射シタル後實驗臺ニ仰臥位ニ固定ス。

ロ) 實驗裝置ノ大略ハ第1圖ニ示ス如ク犬ノ股部ノ上部ニ於テ Riva-Rocci 計壓器ノ「マンセツト」ヲ纏絡シ其ノ末梢部約 1.0 cm ノ所ニ聽診器ヲ置キテ「マンセツト」内壓ノ増減ニ伴ヒテ發生消滅スル血管音ヲ聽診スルト共ニ、其ノ時ノ Riva-Rocci 計壓器ノ示度ヲ讀ム。尙ホ「マンセツト」内

第 1 圖

{ M. = 「マンセット」
S. = 聴診器
K. = 「カニユーレ」

{ R. R. M. = Riva-Rocci 「マノメーター」
Hg. M. = 「水銀マノメーター」
F. M. = 「フェーデルマノメーター」

壓ハ之ヲ水銀計壓器ニ聯絡シテ「キモグラフィオン」上ニ描寫セシム。聴診器ノ末梢部ニ於テハ手術ニ依リテ露出セシ A. femoralis (同一血管幹) 内ニ「カニユーレ」ヲ挿入シテ夫ヲ Federmanometer ニ連結シ上記聴診法實施中「マンセット」内壓ノ變化ト共ニ變動スル血管内壓ヲ同一「キモグラフィオン」上ニ描カシム更ニ「カニユーレ」挿入部ノ末梢部或ハ又「カニユーレ」ト聴診器トノ中間ニ於テ指ヲ露出セラレタル血管ニ觸レツツ、脉ノ發生消滅ノ時ノ壓ヲ Riva-Rocci 計壓器ニ就テ讀ムト同時ニ「キモグラフィオン」上ニモ記ス。

ハ) 各測定法ニ就テ

直接法：血液凝固ヲ防グタメハ豫メ犬ニ「ペプトン」或ハ「ノビルヂン」等ヲ注射シオキ且計壓器ノ全管内ニハ「硫酸マグネシヤ」ノ半飽和溶液ヲ充タス。血管ニ施セル鉄壓器 Klemme ヲ除キテ血壓ヲ計壓器ニ働カセルニ先立テ「硫酸マグネシヤ液」ニ血壓ト略ガ同一ノ壓ヲ加ヘ置クベシ。挿入スル「カニユーレ」ニハ2種アリ其ノ1ツハ丁字形ニシテ之ニ依リテ血管壁ノ側方位ニ Federmanometer ヲ連絡シ得ベク (Seitenständig) 他ハ血管ノ斷端部ニ於テ endständig - Federmanometer ヲ連結ス。

検脉法： 前述ノ如ク露出セル血管ニ指ヲ觸レ
ツツ外壓ノ増減ニ伴ヒテ脉ノ消滅發生スル時ヲ診
定シテ其ノ時ノ壓ヲ讀ム。

聴診法： 最大最小血壓測定法トシテ簡便正確
ノ故ヲ以テ最も賞用セラルルハ次ニ述ブル Koro
tkow 氏聴診法ナリ。余モ亦本實驗ニ際シ同法ニ
從ハントスルモノナレバ詳述スベシ。從來成書ニ
記載セラレタル同法竝ニ其ノ依據スル理論の説明
ハ次ノ如シ。

始め強キ外壓ヲ「マンセツト」ニ加ヘ血管ヲ全ク
壓平スル時ハ何等ノ音ヲモ聴カザレドモ徐々ニ外
壓ヲ減ズレバ始めメ消聲ニシテ跳ネル如キ音(第1
期音)ヲ聴ク。是レ壓迫少シク弛ミタル爲今迄阻
止セラレタル血液ガ急激ニ下方ニ進出シテ此部ノ
血柱ニ衝突シ、血管壁ヲ振動セシメテ生ズル音ニ
シテ此音發生ノ瞬時血壓計ノ表ハス示度ハ最大血
壓ニ相當ス。次デ尙ホ外壓ヲ減ズレバ血管音ハ難
音ヲ加フ(第2期音)。是レ多量ノ血液ガ壓迫セラ
レタル狭キ血管ヲ通ジ急ニ下方ノ廣キ血管内ニ出

ヅル爲渦流ヲ起シ摩擦音ヲ發スルニ依ル。外壓更
ニ低減スレバ血管ハ擴張シ血流速度ハ稍々衰ヘ最
早ヤ渦流ヲ生ゼザルヲ以テ濁音ハ消滅シ且外壓下
リ血管壁ノ振動ハ自由トナリ振幅増大スルガ故ニ
血管音ハ澄明ニシテ第1期音ヨリモ更ニ著明ニ響
ク(第3期音)。更ニ外壓低下スレバ第3期音ハ急
ニ包被セラレテ鈍音ニ變ズ(第4期音)。是レ外壓
ガ最小血壓ヨリモ低クナリタル爲ニ血管壁ノ振動
ガ稍々減少セルタメナリ。從ツテ第3期音ト第4
期音トノ境ニ於ケル血壓計ノ示度ガ最小血壓ニ一
致ス。外壓更ニ低減セバ血管壁ハ正常状態ニ復シ
テ血管音ハ消滅ス。臨牀上ニハ第4期音ヘノ移行
期ヲ判然聴取スルコトハ屢々困難ナルガ故ニ血管
音ノ消滅ノ時期ヲ以テ最小血壓トナス人モ少カラ
ズ。

第3章 實驗成績

第1例 犬♀、體重12kg「カニユール」側位挿
入。

燐煙紙圖 I. ニ就テ説明スベシ。前記ノ如ク裝置

燐 煙 紙 圖 I. (實驗ヘ左ヨリ始ル)

シ、實驗ヲ開始スルニ先立チテ暫時「フエーデル
マノメーター」ノミヲ自由ニ働シタル後徐々ニ「マン
セツト」内ニ壓ヲ加フル時ハ 159 mm Hg (R. R. M.)
ニ至リテ脉ヲ觸レザルニ至リ 179 mm Hg (R. R. M.)
ニ於テ聴診音モ消失ス。更ニ「マンセツト」内壓ヲ
高ムレバ「フエーデルマノメーター」ハ振幅ヲ減ジ
遂ニハ振動セズシテ下方ノ零線ニ向ツテ下降ス。
次ニ「マンセツト」内壓ヲ徐々ニ減ズレバ「フエー
デルマノメーター」ハ再び振動シ始め次第ニ振幅
モ増大ス。176 mm Hg (R. R. M.) ニ於テ聴診音

ガ先ヅ再現シ、157 mm Hg (R. R. M.) ニ於テ脉ヲ
再び觸レルニ至ル。其ノ後暫時ハ聴診音ハ極メテ
高ケレ共、86 mm Hg (R. R. M.) ノ所ヨリ平常ニ
復ス。コノ聴診法竝ニ検脉法ノ値ヲ、燐煙紙圖 I
ヨリ計算シタル直接法ノ値ト比較對照スレバ (第
1 表) ノ如シ。

尙ホ、外壓即チ「マンセツト」内壓(「水銀マノメ
ーター」ガ示ス) ト「フエーデルマノメーター」ガ
示ス平均血壓トノ關係ヲ示セバ曲線 Ia (外壓増加
ノ場合) 及ビ曲線 Ib (外壓減少ノ場合) ナリ。

第 1 表

血 壓 測 定 法		最 大 血 壓 mm Hg	最 小 血 壓 mm Hg	脉 壓 mm Hg	平 均 血 壓 mm Hg
聴 診 法	外 壓 増	179	不 明	/	/
	外 壓 減	176	86	90	/
一 検 脉 法	外 壓 増	159	不 明	/	/
	外 壓 減	157			
直 接 法		136	89	47	112

曲 線 Ia. (外 壓 増)

第2例 犬♀, 體重 12 kg 「カニユーレ」側位挿入.

前回ト同様ノ實驗操作ニ依リテ得タル成績ハ第2表及ビ曲線 IIa, IIb ナリ. 燐燐圖ハ略ス.

第 2 表

測定法	血 壓	最大血圧 mm Hg	最小血圧 mm Hg	脉 壓 mm Hg	平均血圧 mm Hg
聴診法	外圧増	184	不明	96	/
	外圧減	182			
検脉法	外圧増	170	不明	/	/
	外圧減	178			
直接法		127	89	38	108

第 3 表

測定法		血 壓	最 大 血 壓 mm Hg	最 小 血 壓 mm Hg	脉 壓 mm Hg	平 均 血 壓 mm Hg
聴 診 法	外 壓 増		180	不 明	/	/
	外 壓 減		172	80	92	/
検 脉 法	外 壓 増		167	不 明	/	/
	外 壓 減		166			
直 接 法			138	83	55	110

曲 線 III. (外 壓 減)

第4例 犬♀, 體重8kg「カニユーレ」端位挿入.

「カニユーレ」端位挿入ニ於テモ實驗操作其ノ他

殆ド前回同様ナリ. 唯「フエーデルマノメーター」

ノ示度ハ側位挿入ノ場合ヨリ稍々高ク位ス (第4表.) 燐燐紙圖等ハ略ス.

第 4 表

測定法		血 壓	最 大 血 壓 mm Hg	最 小 血 壓 mm Hg	脉 壓 mm Hg	平 均 血 壓 mm Hg
聴 診 法	外 壓 増		185	不 明	/	/
	外 壓 減		180	85	95	/
検 脉 法	外 壓 増		160	不 明	/	/
	外 壓 減		160			
直 接 法			140	91	49	111

第4章 總括並ニ考按

以上ノ成績ヲ通覽スルニ先ヅ第1ニ注目スベキハ外壓ヲ増シツツ測定スルヨリモ、外壓ヲ漸減シツツ測定スル方容易ニシテ且正確ナリ。就中最小血壓測定ハ後者ニヨラザルベカラズ。即チ Riva-Rocci 計壓器ニ於テハ先ヅ「マンセット」内壓ヲ充分ニ高メタル後可及的徐々ニ減ジツツ聴診スベキナリ。茲ニ於テ前記成績表中ヨリ（外壓減）ノ値ヲ採用シ、聴診、檢脉、直接ノ3測定法ヲ比較セバ次ノ如シ。

最小血壓ニ就テハ（直接）ノ（83—91mm Hg）ニ對シ（聴診）ハ（80—86 mm Hg）ニシテ僅ニ3—5 mm Hg ダケ聴診ハ小ナリ。

最大血壓ニ就テハ（直接）ノ（127—140 mm Hg）ニ對シ（檢脉）ハ（157—178mm Hg）ニシテ平均約 30 mm Hg ダケ高く（聴診）ハ 172—182 mm Hg）ニシテ平均約 40 mm Hg ダケ高シ。

即チ直接法ノ値ヲ基準トシテ數字的ニ見レバ、檢脉（露出血管ノ觸診）法ハ常ニ聴診法ニ比シ直接法ニ近キ値ヲ示スモノナリ。然レドモ外壓ノ増減ニ伴ヒテ變化スル血管内ノ壓ノ變動ニ對シテハ聴診法ハ檢脉法ヨリモハルカニ鋭敏ナリ。故ニ若シ、血管壁、筋肉等ノ組織及ビ其ノ他ノ抵抗ヲ理想的ニ避ケ得レバ聴診法ハ數字的ニモ亦直接法ニ對シテ、檢脉法ニ比シヨリ近キ値ヲ示シ得ベシト考ヘラル。

本實驗ニ於テハ、犬ノ足ノ不恰好其ノ他ノ故ニ「マンセット」内ニ加ヘラレタル壓ノ幾部分カガ冗費散逸セラレテ實際ニ血管壁ニ働キタル外壓ハ「マンセット」内壓ノ示度ヨリ幾分小ナリシモノト考フベシ。コノ考テ上記聴診

法最小血壓値ニ適用スレバ其ノ値一層小トナリ。從ツテ聴診法ノ最小血壓ハ愈々益々直接法ノ夫レヨリ小ナルベキナリ。換言スレバ最大血壓ニ就テハ（聴診）>（直接）ニシテ最小血壓ニ就テハ（聴診）<（直接）ナル關係ヲナス。之ハ最大血壓測定ハ漸次壓力ヲ増加セシメテ測リ最小血壓測定ハ漸次血壓ヲ減少セシメテ測ルヲ以テ最大壓ハ血壓ノ外ニ軟部ヲ變形セシムルニ要スル壓力加ハリ、最小壓ニハ眞ノ血壓ヨリ變形ニ要スル壓力ヲ減ジタルモノヲ示スニヨル。

式ニテ示セバ次ノ如シ。

P = 脉波計壓器ノ示ス壓力

D_p = 身體軟部ノ變形ニ要スル壓力

H_p = 變形壓ノ一部熱ニ化スルモノ

p = 血壓

$P_{max} = p + D_p + H_p$

$P_{min} = p - D_p$

第5章 結 論

犬ノ A. femoralis ニ就テ直接及ビ間接血壓測定法ヲ同時的ニ施行シテ比較吟味シタルニ次ノ結論ヲ得タリ。

1. 最大血壓ニ就テハ聴診法ハ檢脉法（露出血管ノ觸診）ヨリ ca 10 mm Hg 直接法ヨリ ca 40 mm Hg 大ナリ。

2. 最小血壓ニ就テハ聴診法ハ直接法ヨリ ca 3—5 mm Hg 小ナリ。

欄筆スルニ臨ミ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲トヲ賜リタル恩師生沼教授ニ深甚ノ謝意ヲ表ス。

文 獻

- 1) 腦本, 岡壁雜, 第46年, 第2號, (第529號), 369頁. 2) *A. Müller*, *Physiol. abst.*, Vol. 15, P. 634, 1930; *Zeitsch. f. die gesamta exp. Med.*, Bd. 71, S. 1. 3) *J. Duomarcot et B. Oliver*, *C. R. Soc. Biol. Paris*, 111, 525, 1932. 4) *P. Gley et D. M. Gomez*, *Journ. de physiol. et path.*, XXIX, 38, 1931. 5) *J. R. Petroff*, *Pflüg. Arch. f. Physiol.*, Bd. 223, S. 477, 1929. 6) *H. M. Livingstone, E. Andrius and W. E. Adams*, *Amer. J. of physiol.*, Vol. 97, P. 588, 1931.
-