

Systolic time intervals の 正常値について

東京医科歯科大学 第三内科

厚美利行 松田政勝 本田由美子

Systolic time interval の諸計測値は、非観血的に患者より簡単に情報が得られ、心臓カテーテル法による検査成績の裏付けにより、心筋の状態や血行力学的因子との相関のあることが発表されており、最近本邦でも、この方法を用いて心機能を分析することが一般化しつつある。病的な心臓についての systolic time interval の計測値についても種々報告されているが、これらの報告の中には病心における成績を Weisslerら¹⁾の正常値と比較したのもみられる。然しながら systolic time interval の諸数値は、心拍数はもとより、年齢、性、身長、体重、血圧などによっても変動するものであり、人種が異なり、身長や体重の異なる外国人の正常値と、日本人の病心の測定値とを比較するのは無理である。

そこで日本人の systolic time interval の諸数値の正常値を、日常使用している器械を用いて算出し、病的心から得られた成績を比較するための資料とするために、健康若年男子60例から得られた成績について報告する。

対象ならびに実験方法

Systolic time interval の測定対象となった例は60例で、このうち当大学の男子学生47例、これに外来患者で何等心血管系に異常が認められず、ほとんど健康人と考えられる症例13例を加えた。年齢は20才から30才、平均23.1才である。

方法は中央検査室の心音図室において、通常的心音記録を仰臥位で記録した後、フクダ電子製のピックアップTY-302を右頸動脈上にあて、同社製の6要素心音計により、心音図、心電図、頸動脈波を同時記録した。紙送り速度は100 mm/sec とした。

Systolic time intervals of the normal Japanese

Toshiyuki ATSUMI, Masakatsu MATSUDA, Yumiko HONDA

The Third Department of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Yushima
1-5-45, Bunkyo-ku, Tokyo, 113

各時相の計測については、total electromechanical systole (Q-II A)は、心電図の Q波の始めから心音図上 II Aの開始点まで、左室駆出時間は頸動脈波の急速な立ち上り開始点から重複切痕までとし、立ち上り点、切痕の位置は切線法で求めた。心拍数は測定頸動脈波の前の R-R間隔より求め、Q-II A、左室駆出時間、心拍数は、一症例毎に10拍ずつ測定し、その平均値を算出した。前駆出時間(PFP)は、Q-II Aから左室駆出時間を差し引いて算出した。なお測定誤差を小さくするために、計測は同一人が行なった。

結果

Q-II Aと心拍数との関係は、心拍数が50から91までの間では、 $Q-II A = -1.79 \cdot HR + 499$ (HRは心拍数)という値をとり(Figure 1)、Weissler の式($-2.1HR + 546$)に比較すると、回帰係数はやや小さめに算出され、かつ同一心拍数に対してQ-II Aの値はより小さい値が得られた。またQ-II Aと心拍数との間の相関係数は -0.63 で、

それ程高度な相関は得られなかった。

左室駆出時間 (LVET) と心拍数との関係は、 $LVET = -1.12 \cdot HR + 356$ となり(Figure 2)、Weissler の式($-1.7HR + 413$)に比較して回帰係数はやや小さく、同一心拍数ではQ-II Aと同じくWeissler の値よりも低い値が得られ、心拍数との間の相関係数は -0.52 で、これもそれほど高度の相関を示さなかった。

つぎに前駆出時間(PEP)と心拍数との関係は、 $PEP = -0.67 HR + 143$ で(Figure 3)、Weissler の式($-0.4HR + 131$)に比較して、回帰係数は大きく算出されているが、相関係数は -0.38 と極めて低い値が得られた。

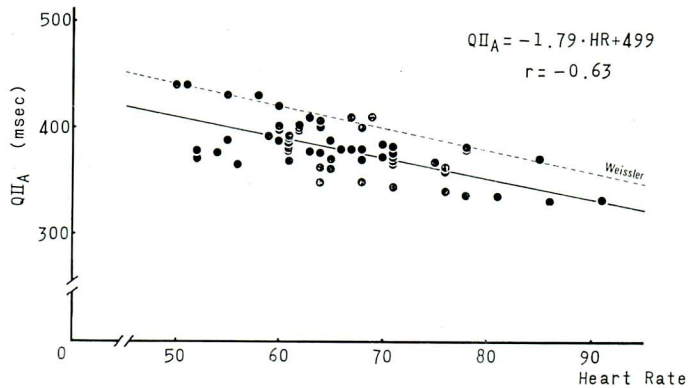


Figure 1. Correlation between Q-II A and heart rate

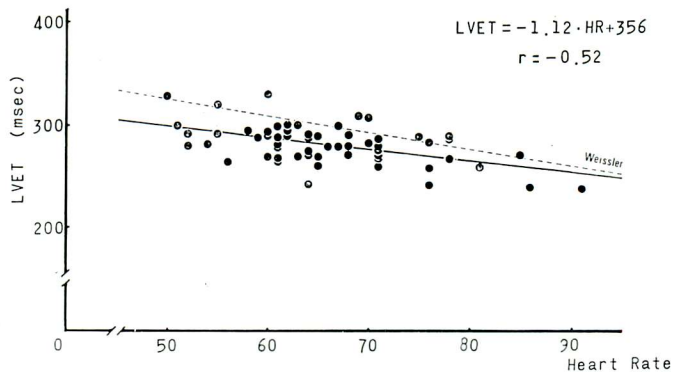


Figure 2. Correlation between left ventricular ejection time (LVET) and heart rate

考案ならびに結論

Figure 1, 2, 3における横軸には心拍数をとってあるが、実際上は横軸にR-R時間を linear にとって整理すると、病的な実測値との比較に便利である。しかしそうすると回帰線が直線とならないのでかえって不便となる。またこれらの計測値を \sqrt{RR} で割って比較する方法も試みられているが、

\sqrt{RR} で割ると正常値のパラツキがかえって大きくなるのでよくない。

Q-II Aおよび左室駆出時間が、同一心拍数において Weissler らの値より常に低い値が得られたということは、おそらく本邦人が米国人に比較して、身長、体重が低値をとるためであると考えられる。したがってわれわれの病的心から得られた成績を Weissler らの値と比較するときには、これらの値が正常より延長している症例でも、正常範囲内であると誤認する危険をはらんでいる。

PEP については心拍数との相関に乏しいので、Q-II A, LVET の値のように、心拍数で補正することの実際の意義は少ないように思われる。

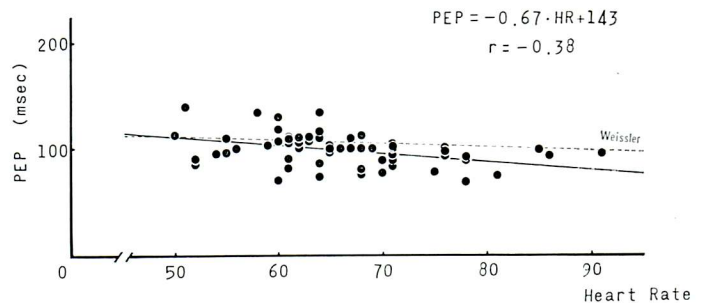


Figure 3. Correlation between preejection period(PEP)and heart rate

Summary

The systolic time intervals were measured in 60 normal Japanese aged from 20 to 30 year-old with an average of 23.1. Total electromechanical interval (Q-II A), left ventricular ejection time (LVET), and preejection period (PEP) were plotted against heart rate (HR)(Figure 1~3), and the regression line and correlation coefficient were calculated. Compared with the Weissler's formula, Q-II A was always shorter for a given HR, and the correlation coefficients of the 3 systolic time intervals to the HR were not so significant as those predicted by his formula.

文献

- 1) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD : Systolic time intervals in heart failure in man. Circulation 37 : 149, 1968

討 論

沢山（川崎医大）：私はアメリカではアメリカ人を対象にし、それから最近日本では日本人を対象にして検討してみました。そうしますと、先生のはQ-II Aが-1.79, 私のは-1.71, それからLVETが先生のは-1.12, 私どもののが1.09, それからPEPが先生のは-0.67, 私たちのが-0.64というふうで、非常に近似した成績を得ております。ところが、Weisslerや、あるいは私自身が米国人を対象にした成績では、やはり日本人よりも急峻な回帰直線を得ております。ですから先生がおっしゃったような、体格あるいは人種的なものの差というものを私自身も感じております。

演者（厚美）：沢山さんと申しあわせたようなデータが得られたのですけれども、私どもは20代から30代というふうに限定して、なるべく狭い範囲内での値をつくって見たのですけれども、沢山さんのほうの年齢構成はどうなんでしょうか。

沢山：私どものほうはもう少し上で、30才、40才代でございます。

演者：実際には20才代よりも40才代とか60才ぐらいのほうが正常例でも線が伸びるかもしれないですね。ですから、各年齢構成別ががちりした値を取って、それをstandardにして、その年代のものはそれに当てはめるというgenauなやり方をしたほうが、実際にはいいと思うのです。ところがそれをつくるのは大変ですし、それからそういうふうには精密にやったところで、あまり意味がないのではないかと感じております。なぜかという、スライドでみますと相関が割合あるように見えますけれども、実際に相関係数を計算すると0.6なんです。0.6というのはあまりよくない相関です。実際にもっと計量的にものを云おうとする場合は、少なくとも0.7ぐらいはないとかなばしくないのです。私自身はWeisslerや沢山さんがあまりきれいな値を出しているものだから、むしろ、あまりそんなきれいな値にならないというふうなつもりでやったのですけれども、実際

グラフをつくって見てみると、一見案外きれいそうに見える、そういうことです。

赤塚（東大第1内科）：1昨年の第1回臨床心音図研究会のときも一度述べたことがありますし、それから昨年の日循総会のときに実際の数値を出してありますが一まだ印刷になっておりませんけれども、実際200例ぐらいをプロットしてみますと、Weisslerないし沢山先生の場合はすべて直線的な回帰曲線を得ておられるけれども、実際上はどれもそうではなくて、双曲線上にのっかってくるような印象を受けております。その式を求めたのを昨年度発表しましたが*、たしかに心拍数で補正をしたものを考えゆく上には、直線化した解析のほうが、これははるかに便利なわけで、そういう便利さからいえば直線関係の式を用いるほうがいいと思いますけれども、もし正しいものを求めてゆこうとすれば、やはり双曲線、あるいはそれに似たような曲線の式を求めるべきではないかというふうには、ぼくは思っております。

演者：その点に対しては、双曲線、指数曲線、二次曲線と直線などいろいろ計算している人がい

*Systolic time intervals in normal Japanese (by Dr. Akatsuka)

Male

$$Q-II A = 182 + \frac{11323}{HR} \quad (R=0.991)$$

$$ET = 149 + \frac{9183}{HR} \quad (R=0.970)$$

$$PEP = 36 + \frac{1865}{RHR} \quad (R=0.752)$$

Female

$$Q-II A = 211 + \frac{10798}{HR} \quad (R=0.942)$$

$$ET = 185 + \frac{7853}{HR} \quad (R=0.955)$$

$$PEP = 26 + \frac{2914}{HR} \quad (R=0.763)$$

ます。たしかに曲線にしたほうが相関性がいいというデータが出ているのです。ところがですね、有意義じゃない、not significant なのです。けれども有意義ではないが曲線のほうがよりよい相関性がある。その人の場合はもっと心拍数を広い範囲にするために、完全房室ブロックを入れたり、それから運動などで心拍数を早めてやっている。そういう広い範囲で、4つの曲線による関係を見てみますと、直線よりは曲線のほうが相関が出るというしております。ところがそれほど差がないのです。われわれの場合でもおそらく心拍数の幅をひろくとればそうなるでしょうが、そういうデータがないのです。しかし心拍数の多い所のデータを見ますと、ちょっと上のほうにねておりますね。そういう感じがいたしますから、たしかに曲線のほうがいいと思います。でもこの心拍数の範囲内では、どちらでもいいと思います。

赤塚：ぼくらがそれを求めた意義は、hyperthyroidism の control にしようというところに最初の目的があったんです。そういう場合に直線であると、非常に不都合なことが起きてくる。それで疾患に対する control にしようとするならば、やはりかなり幅広い心拍数を網羅するよう

なもの、できるならば作っておいたほうがいいんじゃないかというふうに考えます。ただ、心拍数が正常の範囲で、毎分100以下だったら、それは直線のほうがはるかに便利だろうというふうに考えます。

演者：一応この範囲内の心拍数だったら、直線と考えると、まず計算上の誤差はないと思います。

千田（札幌医大第2内科）：いま問題になっているのは心拍数の多い頻脈のほうだと思いますけれども、運動などしますと inotropism などが作動してきて、これは control の at rest の状態の時と違いますから、そういうものは比較の対象にならないと思います。やはり心拍数を検討するのだったら、atrial pacing 以外にないのじゃないかと思います。

演者：仰せのとおりでございます。ですから、われわれは特殊な頻脈の症例がないかぎり、運動した時の点がある人がやっているように——ある人というのは外国人ですけれども、そういう点を無理につくってプロットしようという気持ちは毛頭ありません。その点は仰せのとおりでありまして、心拍数を問題にするのならペースメーカーでそれをつくったほうがいいと思いますね。