

氏名(本籍) 山崎嘉久(石川県)
 学位の種類 博士(医学)
 学位授与番号 乙第917号
 学位授与日付 平成6年7月20日
 学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当
 学位論文題目 Holter心電図から求めた健康な小児のR-R間隔の変動性に対する定量的研究
 審査委員 (主査)教授 折居忠夫
 (副査)教授 広瀬 一 教授 藤原久義

論文内容の要旨

健康な生体の心拍数は一定ではなく常にゆらいでいる。体内時計や概日リズムの研究には長い歴史があるが、近年、時間生物学(chronobiology)の立場から、心拍変動が新たな注目を集めている。この領域では心拍ごとの短時間のゆらぎから、概日リズム、概年リズムなど、幅広い対象が扱われているが、小児の特長である成長に関わる報告はこれまでみられない。

申請者は、成長にともなう心拍変動の変化を評価するため、Holter心電図から求めた洞調律時のR-R間隔時系列のローレンツプロットを用いた。ローレンツプロットは、いわゆるカオス的な振舞いをする事象を解析する目的で、気象学者のLorenzが提唱した手法である。本研究では、洞調律時のR-R間隔時系列のローレンツプロットを定量的に評価するための指標を設け、その定量値の成長にともなう変化に注目して心拍変動を検討した。

研究方法

心雑音、胸痛などを主訴に外来を受診し、精査の結果器質的心疾患や不整脈疾患を認めなかった小児201名を対象とした。年齢と性により0歳から15歳までの15群に分けて検討した。

1) ローレンツプロットを用いた検討

Holter心電図より求めた正常洞調律時のR-R間隔時系列から、先行R-R間隔(R_n)をx座標、連結R-R間隔(R_{n+1})をy座標とし、x-y平面上に順にプロットしてローレンツプロットを作成した。R-R間隔の定量的評価のために以下の4項目を設けて検討した。

- a) 1日の総R-R間隔の平均(Mean R-R Intervals).
- b) 1日の総R-R間隔の標準偏差(SD).
- c) R_n と R_{n+1} の差の絶対値を R_n で除し、その平均をH indexと定義した。すなわち、

$$H \text{ index} = \frac{1}{n} \sum \frac{|R_n - R_{n+1}|}{R_n}$$

- d) 1日のR-R間隔の時系列から求めた最高心拍数、最低心拍数。

2) 周期回帰分析を用いた検討

1日の総R-R間隔の時系列から1時間ごとの平均R-R間隔を求め、各群別に高速Fourier変換を用いた周波数解析を予備研究として行った。その結果、5歳以降では安定して24時間、12時間と6時間の周期に高い寄与率を示した。そこで24時間、12時間と6時間の合成の周期曲線に対する周期回帰分析を各群ごとに行い以下の項目について検討した。

- a) 周期曲線のMESOR, amplitude, acrophase.

b) 1日の総R-R間隔の時系列から求めたMean R-R IntervalsとMESORおよびSDとamplitudeの比較。

研究結果

1) ローレンツプロットを用いた検討

年齢にともないローレンツプロットの分布は大きく変化した。プロットの分布は、0歳ではx-y座標平面上、左下方の小さな点の集合であった。成長にともなう分布の変化は $y=x$ 直線にそった正方向への広がり、 $y=x$ 直線からx軸・y軸方向への膨らみとして捉えることができた。成長とともに、 $y=x$ 直線の正方向への広がり、 $y=x$ 直線からの膨らみは5歳から8歳にかけて最大になった後、徐々に縮まっていった。

1)-a) Mean R-R Intervalsは0歳で小さく1～5歳まで急激に増加した。その後の増加はゆるやかであった。

1)-b) SDも0歳で小さく1～5歳まで急激に増加、その後漸増した。

1)-c) H indexは0歳で小さく、5～8歳で高値を示し、その後減少した。H indexはローレンツプロットの分布の膨らみをよく反映した。

1)-d) 最高心拍数、最低心拍数は5～8歳頃まで急激に減少し、9～10歳以降の変化はゆるやかであった。

2) 周期回帰分析を用いた検討

2)-a) 回帰曲線のMESOR, amplitudeはMean R-R Intervals, SDと同様、0歳で小さく1～5歳まで急激に増加、その後漸増し、年齢にともなった変化を示した。Acrophaseは、3～4歳以降で1.3時前後の一定の値を示した。

2)-b) Mean R-R IntervalsはMESORと、SDはamplitudeと強い正の相関を認めた。

以上により、Holter心電図のR-R間隔時系列から求めたこれらの定量値は、小児期では成長にともなって変化することが示された。このうちMean R-R IntervalsとSDは概日リズムに関連すると考えられた。H indexはローレンツプロットの分布の膨らみを反映することから、副交感神経など短時間のゆらぎに關与する生体の諸因子との関連が想定された。本研究により、成長にともなった心拍変動の変化が明確に示された。

論文審査の結果の要旨

申請者 山崎嘉久は、Holter心電図を用いて健康な小児のR-R間隔の変動性に対する定量的研究を行い、小児期では成長にともなって定量値が変化することを示し、心拍変動の変化を明らかにした。

この研究は小児科学ならびに小児循環器病学の進歩に少なからず寄与するところが大きいものと認める。

[主論文公表誌]

Holter心電図から求めた健康な小児のR-R間隔の変動性に対する定量的研究

岐阜大医紀 42(3):285～291, 1994