

馬場競技における騎手と乗馬
の心臓機能に関する研究

報 告

財団法人日本体育協会
東京オリンピック選手強化対策本部
スポーツ科学研究委員会

馬場競技における騎手と乗馬
の心臓機能に関する研究
—— 研究経過の概要 ——

馬術競技トレーニングドクター
野村 晋一

主として競走馬の臨床検査成績であるが、心障害を主徴にする患馬数が全患馬中10%強を占め、軽度の房室ブロック（結滞脈）、調整不整脈等は病いとして問題にできないほど多数頭にみられると報告されている。実際筆者の経験においてもそうであるが、全様な現象は恐らく馬術競技馬においてもみられると思う。なかんずく強化訓練中における乗馬の故障の大部分が「コズミ」という全身的な疲労困憊の状態で終ることを考えてみると、心臓もしくは肺臓の機能上の失調がその大きな原因になつてゐることは疑う余地がない。馬の健康管理上、心肺機能検査に特に注目する理由はこゝにあるのであるが、これまでの検査方法は聴診と誤謬の極めて多い血圧測定、血液、尿の簡単な検査の他、精密な診断を行う方法は殆ど応用されなかつた。

筆者が馬の心機能検査に心電図の応用を試みたのは数年前であるが、材料の採取上の障害のためにみるべき成果をあげることができなかつた。幸い日本中央競馬会競走馬保健研究所が一昨年設置されたので、馬の心電図に関する基礎的な研究とその臨床的応用を専門にする研究室を設備し、筆者の助言によつて馬における心電図の誘導方法、臨床への応用、材料の収集および心電図検査の普及を行い、着々成果をあげている。現在は競走馬、馬術競技馬を合せて700頭以上の心電図を記録し、静止時の診断に必要な正常心電図、数種類の異常心電図を取得し、異常発生機構に関する研究や心機能異常馬に対する処置についての基礎的な研究が進んでいる。

一方筆者は運動生理学的な立場から、運動中の生理機能を遠隔から知る目的で、心電図、呼吸気流曲線、筋電図等の無線搬送に関する電験的な研究を数ヶ年に亘つて行い、実験室内の作業として多少の成果をあげたのであるが、野外実験に自由に应用する段階になお多くの問題が残つていたために、実験の運動競術に使用した経験はもたなかつた。

* * 野村晋一他： 心電図による馬の心臓機能に関する研究

(1) 定位置常歩運動における心搏の変化について、競走馬保健研究所 研究報告 オ7輯 1960

野村晋一他： 筋運動における心拍数および心拍間隔時系列に関する研究

オ1報 心拍間隔を変化させる諸要因の抽出

オ2報 心拍間隔時系列の変動に対する温度の影響

オ3報 Heart rate に対する Preparatory exercise または Warm up の効果

日本中央競馬会競走馬保健研究所報告 オ1号

1961, 9

野外実験に使用しえなかつた原因が、度々の改修にも拘らず、主として無線搬送装置の不備なる点にあることは、実験継続中に明かであつたので、1960年の春、装置全体を新たに組み直すこととし、福田エレクトロの協力を得て、1960年秋作業にかゝり、1961年4月に現在の装置を得、以後8月まで、主として人および犬を使用して室内実験、小範囲の野外実験を行い、もつぱらこの装置の性能について検討を加えてきた。8月以降、この成績にもとづいて馬術競技および競走馬に対する実地応用を行つたのであるが、こんどは新たにピックアップすなわち電極に重大な問題が起り、各種の試験を連日継続した結果、不十分ではあるが、現在の方法にほゞ落ついたのである。以上の成績は「運動中の心臓機能研究における Radio telemeter の応用」として、日本 医師会誌14 (1961) に掲載した通りで

ある。

本題の研究は前掲論文に記載した方法によつてオリンピック関係馬を含めて、現在馬事公苑に繋養されている比較的能力の優れた乗馬36頭について行つたものである。只いまは全部の測定を終了し、図表作成を終り、統計学的な分析を開始するところであるが、測定および集計方法の概要を述べて中間報告とする。

1. 研究材料と記録方法

研究材料馬は総計36頭で、うち17頭はオリンピック関係馬、他は事公苑所属乗馬である。

実験方法はオリンピック関係馬中2頭（1頭は馬場馬術馬、他の1頭は跛行）を除いて馬場運動および障害飛越の2種類を行はせ、馬事公苑所属乗馬19頭には馬場運動および1000米馬場における1ハロンの全力疾走2回くり返しを行わせた。

心電図は静止駐立時の規定誘導（心底、心尖部単極誘導、心底、心尖双極誘導）による記録、および運動前後を含め、2種の運動においてそれぞれ約20分間連続記録した。前者は熱ペン式心電計、後者は Radio-telemeter をヘッドにして熱ペン式心電計、インク書きオツシログラフによつて記録した。

運動方法は次の通りである。馬場運動は馬事公苑角馬場（25 m × 90 m）の手前壱（25 m × 30 m）において、静止、常歩2周、速歩3周、駈歩3周、速歩3周、常歩2周および静止、駈歩においてオ2周目を伸暢駈歩を加えた。所要時間の1例をあげれば運動前の静止2.7分、常歩3分、速歩2.2分、駈歩2.7分、速歩2分、常歩3分、運動後の静止2.8分、合計18.4分である。

障害飛越は上の馬場運動と全じ形式であるが駈歩の部分に低障害（高さ80～1 m）2個をおき、2回乃至3回、計4乃至6回の飛越を試みさせ

るように規定した。

全力疾走は馬場運動ののち数分間の静止をおき、運動による頻脈が消失し、心電図の波形がほぼ馬場運動前の状態に復帰してから、常歩をもつて1000米馬場の指定の位置につき、常歩、速歩、軽駈歩の輪乗りを行い、1ハロンを全力で走り、自然に速歩におとして出発点にもどり、再び輪乗りをして全力で走り、速歩におちたところで馬をかえし、常歩で角馬場にもどり、所定の位置に静止して数分間、記録者の合図まで留まるのである。

運動中の心電図は騎手の背につけた送伝器から最長80m、最短30m離れた受伝器に送られる。受伝後分流器を通して一方を心電計に、他方をインク書きオツシログラフに流し、後者は全経過を、前者は適宜カットして記録するようにした。

2. 計測方法

心電計によつて記録した心電図は、静止時のものを基準として、運動中の波形の変化、deflectionの大きさ、各deflectionの持続時間を計測し、心機能の変化について考察する材料とする。

インク書きオツシログラフによる連続記録は (1) 10当り心拍数を計測し歩法一運動時間一心拍数グラフにまとめて表示し、また (2) 個々の心拍間隔を計測してダイヤグラムに表し、心拍間隔時系列として統計的な行析を加える。

3. 研究成績 (一部)

研究結果は現在とりまとめ中であるが、整理途中に判明した成績の一部をあげれば次のようである。

- (1) 受伝器から100mの範囲内では静止中の心電図に雑音が入ることは全くない。運動中の観測を除外しても、馬のように極めて敏感な動物に、周辺の影響を全く除いて観察する場合、たとえば庁舎内で孤立した、理想的

な安静状態の観察に有効に応用できる。

- (2) 運動の開始と全時に多少の雑音と基線の動揺が現れる。雑音は速度の増加と共に増大するが、電極の周辺を満してある電極糊が皮膚に親和するに従って次第に減少する。しかし完全にはとれない。雑音混入の原因は、被毛、皮膚の移動などによると思われるが、馬によつて筋電図が混入すると考えられるものもある。しかし運動後の常歩運動では多くの場合雑音はほとんど消失するので、異常心電図が発現している馬において運動の影響をみる場合などはこの部分を利用すれば目的を達しうる。
- (3) 運動による、T波の増高が極めて著しい、常歩、速歩では運動による洞性頻脈は容易に現れないが、駈歩を課すると簡単に頻脈となり、激しいT波の増高がみられる。
- (4) 静止中に認められる軽度の結滞は運動開始と全時に消失し、運動終了後数分して現れるのが普通である。
- (5) 検査馬中に心室性期外収縮を認めたもの、心房粗動の表れているものがあつたが、前者は運動直後に頻発し、激運動では運動中にもまれに現れ、後者は運動前後はもとより運動中にも頻発し、ともに運動中の不整脈の原因となつていた。
- (6) 心拍数は個体差を除いて、おおむね各歩法に平均の頻度が認められる。したがつて歩法の転換と全時に、速度には外見上関係なく急激な増数が起ることが知られた。
- (7) 心拍数の増加は全力疾走直後極めて著しく、毎分200回を越えるものがあつた。静止時30～32回であるから、実に6～7倍の増加である。
- (8) 心拍間隔は一般に静止状態において呼吸性の変動が現れる他、不規則に変動しているものであるが、運動中はほとんど一定になり、各歩法に従つて増減し、静止時の変動は認められなくなる。ただし前述のように心機能に障害のあるものは運動中も不整脈が消失しない。

なお全時に騎手の乗馬運動中の心電図を遠隔記録したのであるが、障害飛越等において未訓練のものほど筋電図の混入が激しいというような目的外の成績が現れて実験者を狼狽させているので、改めて企画し、実験をやり直す必要があると考えている。この成績の一部は前掲の論文中で紹介してある。この研究の全貌はとりまとめて詳報するつもりである。

