

繁殖豚における心電図の波形と生理的变化

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	竹村, 直行 山本, 輝次 渡辺, 一夫 湯本, 進 星, 欽弥 小山, 秀一 左向, 敏紀 内野, 富弥 本好, 茂一
巻/号	41巻6号
掲載ページ	p. 398-401
発行年月	1988年6月

繁殖豚における心電図の波形と生理的变化

竹村直行*1) 山本輝次*2) 渡辺一夫*2) 湯本 進*2) 星 欽弥*2)

小山秀一*1) 左向敏紀*1) 内野富弥*1) 本好茂一*1)

(昭和 63 年 3 月 18 日受理)

The Physiological Range of Electrocardiographic Measurement Values Recorded by Apex-Base Lead in Healthy Sows.

NAOYUKI TAKEMURA (Nippon Veterinary and Zootechnical College, Department of Veterinary Internal Medicine, 1-7-1 Kyonan-cho, Musashino-shi, Tokyo 180), TERUJI YAMAMOTO, KAZUO WATANABE, SUSUMU YUMOTO, KINYA HOSHI, HIDEKAZU KOYAMA, TOSHINORI SAKOU, TOMIYA UCHINO and SHIGEKAZU MOTYOYOSHI

SUMMARY

The normal range of P, Q, R, S, and Twaves and the ST segment were calculated from electrocardiograms recorded by Apex-Base lead in 467 healthy sows. The PR interval and QT interval were 0.136 ± 0.017 and 0.276 ± 0.026 sec., respectively. The duration of the P wave and QRS complex were 0.082 ± 0.010 and 0.075 ± 0.006 sec., respectively. The amplitude of the P, Q, R, S waves, the ST segment and the T wave were 0.18 ± 0.05 , 0.02 ± 0.04 , 0.03 ± 0.15 , 0.54 ± 0.20 , 0.06 ± 0.06 and 0.49 ± 0.18 sec., respectively. The amplitude of the Q waves and the ST segments demonstrated wide individual variations. Low voltage QRS complexes (less than 0.5 mV) were observed frequently (33.4%). It seems that conductivity was reduced by thick fatty tissue.

要 約

繁殖豚 467 頭から A-B 誘導によって心電図を記録し、各測定値の生理的範囲を算出した。これらの生理的範囲は、従来の報告とは若干異なり、P波の持続時間およびQ波の電位に差異が認められた。Q波およびST部分の電位は個体差が大きく、CV (Co-efficient of variance) が高値を示した。また、QRS群の波形にさまざまな型が観察された。このうち、QRS棘波が0.5 mV未満の低電位を示すものが33.4%と高頻度に出現した。この33.4%のうち、rs型が27.2%と主体であった。したがって、本来はrS型を示すものが、繁殖豚の厚い皮下脂肪のために体表で記録されたQRS群は低電位化したものと考えられた。

獣医学領域における心電図検査は飛躍的な進歩を遂げた。しかし、ブタにおいては群単位の診療に重点がおかれているためか、わが国におけるブタの心電図に関する報告は中野ら⁷⁾、瀬崎ら¹¹⁾、大井ら^{8,9)}および藤原ら^{2,3)}の基礎的検討のみである。繁殖豚における正常心電図をはじめ、不整脈の発生頻度および心電図と疾病との関連性については不明な点が多い。そこで、著者らはこれらの点を明確にするため、繁殖豚の心電図の波形分類および各計測値の生理的範囲について検討した。その結果、従来の成績とは若干異なる所見が得られたので報告する。

1. 材料および方法

供試豚は千葉県香取地区の養豚場で飼育されていた繁殖豚 467 頭で、分娩舎内にいた妊娠後期から子豚離乳時までのものを対象とした。心電図は大井らの提唱する A-B 誘導法⁸⁾とし、心電計は内野らの開発した自動解析心電計¹³⁾ (以下、自動心電計と略す) を用い、針電極を使用した。

第 1 実験では、イヌ用に開発された自動心電計が、ブタの心電図の解析に応用可能か否かを検討した。すなわち、記録した 467 頭から任意に抽出した 60 頭のブタの心電図に関して、自動心電計が算出した測定値と著者らの実測値との相関性を直線回帰により確認した。その後第 2 実験を行った。

第 2 実験では P, Q, R, S および T の各波について波

*1) 日本獣医畜産大学 (東京都武蔵野市境南町1-7-1)

*2) 千葉県農業共済組合連合会家畜臨床研修所 (佐原市佐原口2129-5)

形分類を行い、それぞれの出現頻度を観察した。QRS 群において 0.5mV 未満の棘波を small wave とし、0.5 mV 以上のものを large wave と判定した。そして、自動心電計が算出した各計測値について Hoffmann 解析を行い、解析後の母集団の平均±標準偏差を生理的範囲とした。

結果はすべて Student t 検定によって解析した。

2. 実験成績

自動心電計が解析した各計測値と、著者らの実測値との相関関係を表 1 に示した。得られた相関係数は 0.61 ~ 0.99 であった。すなわち、心拍数、RR および QT 間隔、QRS 群の持続時間、QTc および Q, R, S, T の各棘波の電位においては有意な相関関係が認められた ($p < 0.001$)。しかし、P波の振幅および ST 部分の電位における相関係数はそれぞれ 0.61 および 0.72 で有意な相関が認められた ($p < 0.001$) もの、内野ら¹⁹⁾の 0.85 以上の相関係数が得られなかったため、P波の振幅および ST 部分の電位については、著者らの実測値を用いて第 2 実験を行った。

記録した P波、QRS 群および T波の波形分類、およびそれぞれの出現頻度を図 1 に示した。P波では、陽性弧状型が 92.3% と主体であったが、二峰性、二相性お

よび平坦な P波がそれぞれ、5.6、1.7 および 0.4% の頻度で認められた。この成績は、中野⁷⁾および大井ら⁹⁾による陽性弧状型 P波の出現頻度を 100% とする報告と若干異なっていた。QRS 群では 8 種類のパターンが認められた。すなわち、rS 型 40.0%、qrS 型 8.4%、Rs 型 5.6%、qRs 型 3.0%、RS 型 4.7%、qRS 型 1.7% として QS 型は 3.2% であった。そして、QRS 群の各棘波が 0.5 mV 未満の低電位を示す QRS 群の内訳を表 2 に示した。低電位を示した QRS 群のうち、rs 型が 27.2% と最も多く、また、T波は P波と同様、陽性弧状型が主体(96.8%)で、陰性および二相性 T波がそれぞれ 1.3 および 1.9% で認められた。

得られた各計測値に Hoffmann 解析を行い、その平均±標準偏差、および Co-efficient of variance (以下、CV 値と略す)を表 3 に示した。

心拍数、PR 間隔、QRS 群の持続時間、QT 間隔お

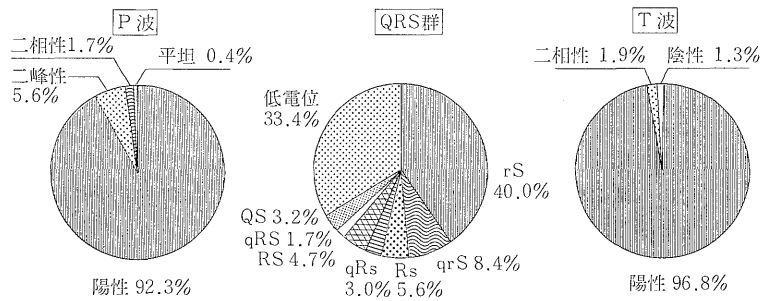


図 1 P, QRS, T の波形分類とその出現頻度

表 1 自動心電計の計測値と実測値との相関性

計測項目	相関係数*
心拍数	0.95
PR 間隔	0.95
QT 間隔	0.98
QRS 持続時間	0.89
QTc	0.88
P波振幅	0.61
Q波振幅	0.99
R波振幅	0.91
S波振幅	0.93
ST 部分	0.72
T波振幅	0.88

注) *: $p < 0.001$ n=60

表 2 低電位 QRS 群の分類とそれぞれの出現頻度

QRS 群の型	出現頻度(%)
r	0.6
rs	27.2
qrs	5.6
合計	33.4

注) n=140

表 3 Hoffmann 解析後の諸計測値の生理的範囲と CV 値

項目	生理的範囲	CV 値*(%)
心拍数 (/分)	117.3 ± 15.6	13.3
P 持続時間 (秒)	0.082 ± 0.010	23.3
QRS 持続時間 (秒)	0.075 ± 0.006	13.0
PR 間隔 (秒)	0.136 ± 0.017	17.0
QT 間隔 (秒)	0.276 ± 0.026	10.1
QTc	0.387 ± 0.023	7.5
P 振幅 (mV)	0.18 ± 0.05	27.8
Q 振幅 (mV)	0.02 ± 0.04	375.0
R 振幅 (uV)	0.03 ± 0.15	56.3
S 振幅 (mV)	0.54 ± 0.20	45.3
ST 部分の電位 (mV)	0.06 ± 0.06	100.0
T 振幅 (mV)	0.49 ± 0.18	50.0

注) *: Co-efficient of variance

表 4 RR 間隔および PR と QT 間隔との相関

	回帰式	相関係数*
RR vs PR	$y = 0.096x + 0.089$	$r = 0.31$
RR vs QT	$y = 0.268x + 0.139$	$r = 0.73$

注) *: $p < 0.001$

び P, Q, R, T の各波の振幅については、中野および大井らの報告とはほぼ一致した。しかし、P波の持続時間および Q波の振幅は、大井らの報告（それぞれ 0.056 ± 0.011 秒, 0.009 ± 0.020 mV）よりも高値を示した。また、S波の電位は中野 (0.78 ± 0.329 mV) よりも低値であった。いっぽう、CV 値は Q波の電位で 375.0%、そして ST 部分の電位が 100.0% と高値を示し、これらの電位においては個体差が非常に大きいことが示された。また心拍数、QRS 群の持続時間、PR および QT 間隔および QTc における CV 値は、それぞれ 13.3, 13.0, 17.0, 10.1 および 7.5% と比較的低値であった。また、RR 間隔と PR および QT 間隔においてそれぞれ有意な相関が認められた ($r=0.31$ および 0.76 , $p<0.001$)。

3. 考 察

ブタにおける A-B 誘導には、中野らおよび大井らの提唱する方法が知られている。中野は電気的心軸および凍結豚での解剖学的心軸から A 極 (+) を剣状軟骨の正中線上に、B 極 (-) を第 1 胸椎部の背線上としている⁷⁾。いっぽう、大井らは、体表面の電位分布および電気的心軸をもとに A 極を左側尺骨頭後縁から後方約 5 cm 付近に、B 極を右側肩甲骨中央上部 1/3 付近としている⁸⁾。また平山らは、心臓の解剖学的位置および心電図学的検討から、A-B 誘導法における誘導電極部位は中野のそれとよく一致したとしている⁵⁾。一般に動物から心電図を記録する際、動物を興奮させないように努力しなければならない。ブタについては剣状軟骨正中線上に電極を装着する際に特に興奮するため、この点に関しては大井らの提唱する A-B 誘導法がより便利であった。そして藤原らは、年齢や体重が A-B 誘導法に及ぼす影響、ならびに各測定値間の相互関係についても検討し、明らかな差異が認められないと報告している。

著者らが Hoffmann 解析により算出した各測定値の生理的範囲、特に P 波の持続時間、Q 波および S 波の振幅が中野および大井らの報告と異なった。その原因として、供試豚の体重の差異および妊娠の影響が考えられた。すなわち、体重の増加は当然皮下脂肪の増量を伴っており、これが R 波の振幅を小さくし、そして妊娠による心負荷が QRS 群の持続時間の増大となったものと推察された。しかし、妊娠が心電図に及ぼす影響については、今後、検討する必要がある。また、P, Q, R, S および T の各棘波の波形分類とそれぞれの波形の出現頻度、特に QRS 群についても中野⁷⁾ および大井らの報告⁸⁾ と多少の差異が認められた。特に、低電位を示した QRS 群についての成績が異なった理由として、やはり皮下脂肪が挙げられるが、large wave と small wave の判定基準も関係すると考えられた。ヒトについては Goldmann が large wave と small wave について、0.5 mV を境界に

すると定義している⁹⁾。この Goldmann の定義を家畜の心電図にそのまま流用することの妥当性については疑問が残らないわけではないが、家畜の心電図においてこの点を明言した記載がないため、著者らはこの Goldmann の定義を採用した。また、中野および大井らの報告とよく一致したものに、表 3 に示した CV 値が挙げられた。著者らの成績では Q 波および ST 部分の電位の CV 値は、それぞれ 375.0 および 100.0% で、個体差が大きいことが示された。すなわち、Q 波および ST 部分の評価は困難であり、臨床的意義はあまりないものと考えられた。

著者らの成績をウシおよびウマの A-B 誘導法における各計測値¹⁰⁾ と比較すると、P 波および QRS 群の持続時間はほぼ同じ値を示すか、または P 波の持続時間が延長している点が注目された。すなわち、ウシおよびウマの P 波の持続時間はそれぞれ、0.098 (0.078~0.129) および 0.17 ± 0.02 秒とされており、さらに、QRS 群の持続時間はそれぞれ、0.061 (0.065~0.097) および 0.14 ± 0.01 秒とされている。このことは、イヌやネコにはあてはまらず¹⁰⁾、有蹄類に共通な所見として注目された。

各間隔、振幅および電位についてそれぞれ相関性を検討した結果、RR 間隔と PQ および QT 間隔においてそれぞれ相関が認められた。このうち、RR 間隔と QT 間隔との間に得られた帰帰直線の傾度 (0.26819) は、イヌ (0.119)¹¹⁾ およびめん羊 (0.22514)¹²⁾ と比較して高く、比較心電図学上注目された。

産業動物、特にウシおよびウマの心電図検査の有用性は近年飛躍的な進歩を遂げ、なかでもウシでは A-B 誘導法から心肥大を判定する可能性も報告されている¹⁰⁾。ところが、ブタについては基礎的な検討がされているのみで、臨床検査としての心電図の有用性についてはほとんど検討されていない。そして不整脈に関しても、山本らが繁殖豚の心房細動を報告しているのみである¹⁴⁾。したがって、今後これらの成績をもとに、繁殖豚における不整脈の出現頻度、および心電図所見と臨床症状の関連性について検討する必要がある。

引用文献

- 1) 麻布獣医科大学外科学教室：日獣会誌, 20, 243~245 (1967).
- 2) 藤原克彦, 大井澄雄, 瀬崎貴三：宇大農学部学術報告, 9, 69~76 (1973).
- 3) 藤原克彦, 大井澄雄, 瀬崎貴三：宇大農学部学術報告, 9, 79~86 (1973).
- 4) GOLDMANN, M. J.: 図解心電図学, 吉利 和, 宮下英夫共訳, 第 10 版, 23~28 頁, 金芳堂, 京都 (1982).
- 5) 平山三船, 今井都泰：家畜の心電図, 8, 9~15 (1975).
- 6) HOFFMANN, R. J. and GAINESVILL, F.: *J. Am.*

- Med. Assoc., 14, 864~873 (1973).
- 7) 中野正和：日獣大紀要, 22, 84~115 (1973).
 - 8) 大井澄雄, 藤原克彦, 瀬崎貴三：宇大農学部学術報告, 8, 47~54 (1972).
 - 9) 大井澄雄, 藤原克彦, 瀬崎貴三：宇大農学部学術報告, 8, 87~96 (1973).
 - 10) 澤崎 担監修：家畜の心疾患, 初版, 162~282頁, 文永堂, 東京 (1984).
 - 11) 瀬崎貴三, 大井澄雄, 藤原克彦：宇大農学部学術報告, 7, 131~145 (1968).
 - 12) 瀬崎貴三, 大井澄雄, 角野 猛：宇大農学部学術報告, 8, 123~130 (1971).
 - 13) 内野富弥, 加藤大介, 竹村直行, ほか：第 99 回日獣学会講演要旨, 212 頁 (1985).
 - 14) 山本輝次, 渡辺一夫, 下田寛三, ほか：第 103 回日獣学会講演要旨, 212 頁 (1987).

牛の食滞・食欲不振等の改善に!



新発売

パンテチン製剤

動物用医薬品

イブコン®注10%

包装：20ml×5V



第一製薬株式会社 東京都中央区日本橋三丁目14番10号

SHOP in



HONGO iwashiya

本郷いわしやは、永年の実績と多彩なノウハウを活用し医療機に関する最新の情報をいち速くお届けできるよう、カタログによる販売および、店頭販売をさらに充実いたします。良い製品をより良いサービスと低料金でお届けできますよう、全社一体となって取り組んでまいります。〈カタログ資料お送りします〉

- 新規開業・増改築をお考えの先生へ
- ①資金計画②建設計画③医療機器導入
- ④事業計画作成…おまかせ下さい。

株式会社 本郷いわしや

本社 ● 東京都文京区本郷2-39-5 〒113 Tel. 03 (813) 4791 (代)
 地下鉄丸の内線：本郷三丁目駅前 Fax. 03 (812) 4175