

15) 進行性筋ジストロフィー(DMP)の心電図 ベクトル心電図学的研究

—Frank法ベクトル環の空間的特徴および 体表面電位分布図を中心として—

祖父江 逸 郎*

研究協力者	安 井 昭 二*	外 畑 巖*	渡 辺 佳 彦*
	林 博 史*	谷 村 英 彦*	岡 島 智 志*
	奥 村 満 磨*	山 内 一 信*	石 部 義 孝*
	和 田 正 敏*	石 川 富 久*	稲 垣 春 夫*
	上 松 治 義*	深 津 要**	

目 的

DMP ではベクトル心電図(VCG)上, QRS 環の前方偏位・左方成分の減少・最大Tベクトルの大きさの減少があり, その経年的あるいは重症度進行による変化について報告してきた¹⁾. 今回, (1)ベクトル環の平面性の立場から検討を加えると共に, (2)体表面電位分布図を利用して, 心電図異常の成因の解明を試みる.

対象および方法

(1) ベクトル環の平面性

対象は6才から22才(平均年齢12.8才)の男子DMP患者72名と中学2年生健康男子93名(平均年齢13才)である. Frank法VCGのX, Y, Z軸スカラー心電図を左, 下, 後を正とし磁気テープに記録, 小型電子計算機(JE

C-6)に再生入力し以下の処理を行った.

空間環を座標変換し, 正面像, 側面像を求め, 長さ, 巾, 厚さおよび平面性を自動計測した平面性指標値として厚さと空間最大ベクトルの大きさとの比を用いた. 正面像, 側面像はX, Y, Z正規直交軸で表わされる空間環を被験者固有のX', Y', Z'軸に座標変換して求めた. X'軸は空間最大ベクトルの空間環平面への投影ベクトル, Y'軸は polar vector, Z'軸は前2者ベクトルに直交するベクトルの方向である. 空間環の長さ, 巾, 厚さはそれぞれX'軸, Z'軸, Y'軸方向の最大振幅値である.

(2) 体表面電位分布図

対象はDMP7名(この中, 胸郭比(前後径/横径)の正常をgroup1(3名), 小さいのをgroup2(4名))と胸郭に異常のない健康成人(N群)11名(男10名, 女1名)平均年齢30才である. 電位分布図は体表面上の85点(前胸部59点, 背部26点)からWilsonの

*名古屋大学医学部第一内科

**国立療養所鈴鹿病院

単極誘導心電図を記録し、山田らの方法に従って電子計算機を利用し作成した²⁾。

結 果

(1) QRS および T環平面性

正常例 QRS 環の正面像、側面像を図1中央部に、前額面、水平面、左矢状面 QRS 環を左側に示した。正面像は polar vector の方向から、右側の側面像は空間最大ベクトル、下側の側面像は polar vector, 空間最大ベクトルに直交するベクトルの方向から観察した。下側の QRS 環側面像は前額面 QRS 環形態に類似し、その厚さは0.28mV、平面性指標値は0.12と小さく優れた平面性を示した。この例の如く正常例では遠心脚、求心脚のほぼ中央部は polar vector の方向に軽度屈曲し、終末部で polar vector の方向から逆に遠ざ

かる例が多く正常者の80%を占めた。図2に DMP 患者の QRS 環典型例を示した。水平面 QRS 環は大きく右前方に張り出し、空間最大 QRS ベクトルは左前方で到達時間は36 msec と短縮傾向を示した。正面像では初期部分、終末期部分の拡大傾向を示し、厚さは0.62mV、平面性指標値は0.5と増大した。DMP 群35%にこの例の QRS 環側面像で示される特徴、遠心脚、求心脚のほぼ中央部が polar vector の方向から逆に遠ざかる傾向、すなわち下に凸の傾向を示した。右側の側面像では“く”の字型を示した。表1に QRS および T環の正面像、側面像より求めた長さ、巾、厚さおよび平面性指標値の平均値、標準偏差を示した。DMP 群は長さ、巾、厚さともに大きい傾向を示した。平面性指標値はDMP 群 0.26 で正常群 0.22 より有意に増大し

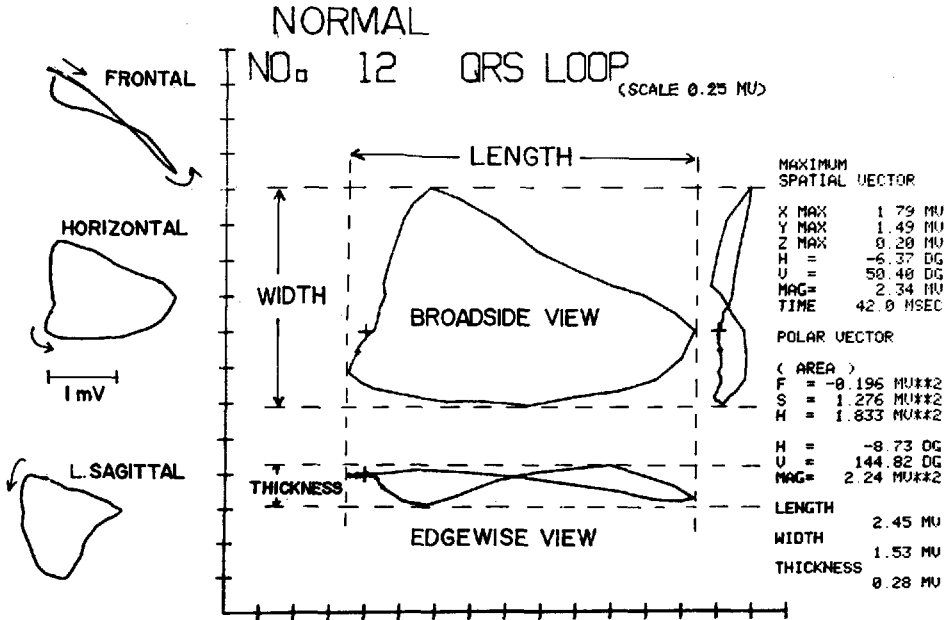


図1 正常例 QRS 環の3投影面像(左側)と正面像(broadside view)、側面像(edge wise view)を示す。右側はベクトル環空間諸量計測値である。側面像 QRS 環の厚さは0.28mV で生理的な屈曲を示すが平面性は保たれている。

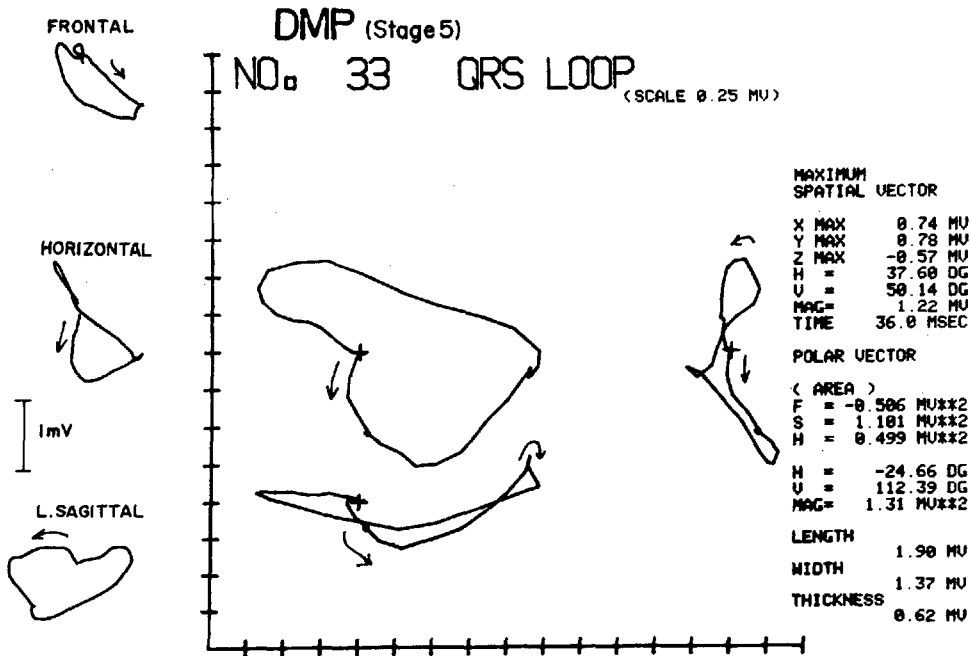


図2 15才DMP男性, Stage 5のQRS環3投影面像および正面像, 側面像。QRS環全体は右前方に張り出している。正面像ではQ環, S環の拡大傾向, 側面像(下)では下方(polar vectorと逆方向)へ遠心脚, 求心脚中央部の張り出しをみる。厚さは0.62mV。

($p < 0.05$), QRS環平面性歪みの存在を示唆した。障害度段階分類で平面性指標値をみるとStage I群は0.17, II~VII群は0.24以上でI群と他群の間で有意な差が示された。DMP群のT環はQRS環とは逆に長さ, 巾, 厚さともに有意に小さかった(表1)。DMP群平面性指標値は0.14と正常群の0.10に比し有意に増大し, T環も平面性の乱れを示した。

(2) 体表面電位分布図

DMP群典型例の分布図を図3に示した。心室興奮初期では心室中隔の左後から右側へ向かう興奮前面を反映し, ほぼ前胸部全体が正電位領域(以下, 正領域という)で, 背部が負電位領域(以下, 負領域という)で占められた。中期では, 興奮は心室中隔を終え, 主に左室自由壁を左前下方へ向かうため, 正

領域が左前・側胸部付近に移り, 右前胸部は負領域で置きかえられた。これら初期・中期における正・負領域の分布状態は正常に比し著変を示さなかった。しかし, DMP群では, 初期で前胸部の, 中期で左前・側胸部での正領域内における等電位線が正常に比してより密集しており, これはその部での電位がより高いことを示している。

後期では, DMP群の分布図において右前胸部および背部が正領域で占められた。このうち前胸部中央上方の正領域の出現頻度は, N群においては11例中4例(36%)であるのに対し, DMP群では全例(100%)に見られ大きな差を示した。この部の正領域は右室円錐部付近の興奮に由来することが認められており³⁾, DMP群では全例に同部の興奮が体表面上に

反映されることを示す。この部の電位を比較してみると(表2), 正常者のうち前胸部中央上方に正領域の出現した4人では平均0.29mVであったのに対し, DMP群では平均0.72mV

と後者の方が著明に高かった。同じDMP群内でgroup 1とgroup 2の間には前者で平均0.72mV, 後者で0.73mVと有意差を認めなかった。

表1 空間QRSおよびT環の正面像, 側面像より求めた長さ, 巾, 厚さおよび平面性

	正 常 93名		進行性筋 ジストロフィー症 72名	
	平均 値	標準偏差	平均 値	標準偏差
QRS環				
長さ (mV)	2.38	0.35	2.51	0.64
巾 (mV)	1.59	0.59	1.68	0.55
厚さ (mV)	0.43	0.22	0.47	0.21
平面性 (厚さ / 空間最大QRS ベクトルの大きさ)	0.22	0.11	0.26*	0.11
T環				
長さ (mV)	0.67	0.16	0.41***	0.18
巾 (mV)	0.14	0.06	0.11***	0.05
厚さ (mV)	0.06	0.04	0.05*	0.04
平面性 (厚さ / 空間最大T ベクトルの大きさ)	0.10	0.06	0.14**	0.10

* P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001

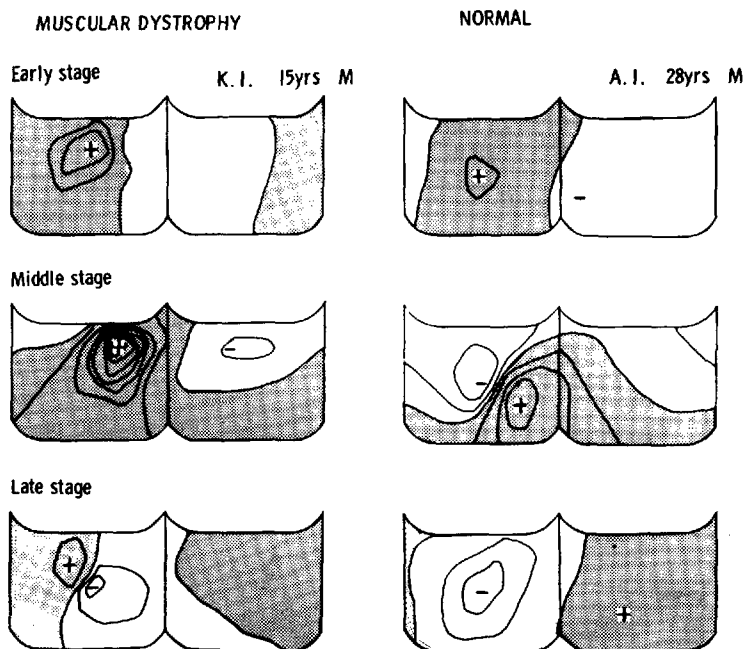


図3 15才男性 DMP 患者（左図）と正常者（右図）との分布図．前者では正常者に比べ、心室興奮初期・中期共に前胸部の等電位線（0.8mV毎）の密集を示し、電位の高いことが明らかである．後期には前胸部中央上部に正領域が出現、右室円錐部の興奮が体表面上に反映された．分布図は左半分が前胸部、右半分が背部を示し、灰色部が正領域、白色部が負領域を示す．

表 2

Group	Case	Age	Sex	APD/TD	RV conus (mv)	R _{V1}	R _{V2} (mv)	Late R (V1orV2)
Group 1	S.O.	16	M	0.81	0.67	1.1	1.6	-
	T.M.	15	M	0.84	0.68	2.2	3.2	+
	K.T.	21	F	0.82	0.82 (m= 0.72)	1.2	2.0	-
Group 2	Y.O.	17	M	0.61	0.96	0.3	1.0	-
	K.I.	15	M	0.70	0.59	2.0	4.2	+
	F.U.	19	M	0.67	0.86	2.2	4.3	+
	M.Y.	15	M	0.67	0.53 (m= 0.73)	2.4	4.6	-
Control (MIO, FI)	23-32				0.21 - 0.36 (m= 0.29)			

APD: Antero-posterior diameter
TD: Transverse diameter

考 案

(1) QRSおよびT環平面性

DMP群QRS環平面性の乱れは遠心脚または求心脚のほぼ中央部が過度に polar vector と反対方向に張り出すためと考えられる。この側面像所見は polar vector が左上方を向いている (DMP群 polar vector 方位角平均値 7° , 仰角平均値 124°) ことから、ループが左後上方より圧迫された形、すなわち左上方に向う起電力減少の関与を示唆している。すでに DMP では剖検より左室後側壁のしもふり様心筋変性が示されており、側壁部の心起電力変化により正常と異なった側面像を呈すると考えられる。

一方 DMP 患者の胸郭扁平化が lead vector に与える影響も考慮されねばならぬ。胸郭扁平化は lead vector の大きさ、方向に変化を与える重要な因子であり、QRS 環長径、巾を増大させるのみならず、平面性歪みへの影響も否定出来ない。DMP 群はしばしば右脚ブロックパターンの心電図を呈することが多い。著者らは完全右脚ブロックのような伝導障害も大きく平面性を崩すことを経験している。この場合には特に QRS 環主部と終末部との間で著しく平面性が崩れており、DMP 群の僅かな平面性の乱れは伝導障害とは考えにくい。

(2) 体表面電位分布図

DMP 群では心室興奮期全体にわたり前胸部での正電位は N 群に比べ高値を示した。このうち初期の高電位は心電図上右側胸部誘導の R 波が高いことに一致し、後期でのそれは右脚ブロックパターン、すなわち V_1 または V_2 における late R に対応する。前胸部が高電位を示す機序としては、(1) 胸郭が前後に狭くなり、心臓が前胸壁に密着し誘導点との距離が近くなることによるいわゆる電氣的フィールドの影響、もしくは、(2) 左室後壁の心筋変

性による後方へ向かう電位の減少により、対側である前胸部の電位が見かけ上大きくなることが考えられている¹⁾ 本研究において、DM P 群のうち、前後径の狭い群と狭くない群、すなわちフィールドの大きく違ふと考えられる 2 群間に、後期での前胸部中央上方での正領域の出現頻度およびその電位には全く差がなかったことから、右側胸部誘導の R 波の増高の成因としては、フィールドの影響というよりは左室後壁での心筋変性による電位の減少の関与が示唆された。しかしこれを結論するには多数例についての検討が必要である。

結 論

- (1) DMP ベクトル環の平面性は QRS 環、T 環とも正常に比し劣っていた。
- (2) 体表面電位分布図では前胸部に高電位の正領域の出現を認めた。
- (3) 上記所見の原因として心筋変性、胸郭変形の関与が考えられた。

文 献

- 1) 谷村英彦ら：進行性筋ジストロフィー症 (Duchenne 型) のベクトル心電図。心臓 8 : 209, 1976.
- 2) Yamada, K., et al.: Body surface isopotential mapping in Wolff-Parkinson-White syndrome: non-invasive method to determine the localization of the accessory atrio-ventricular pathway. Am. Heart J. 90 : 721, 1975.
- 3) Taccardi, B.: Body surface distribution of equipotential lines during atrial depolarization and ventricular repolarization and ventricular repolarization. Circ. Res. 19 : 865, 1966.

↓
検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります
↓

目的

DMP ではベクトル心電図(VCG)上, QRS 環の前方偏位・左方成分の減少・最大 T ベクトルの大きさの減少があり, その経年的あるいは重症度進行による変化について報告してきた 1). 今回, (1)ベクトル環の平面性の立場から検討を加えると共に, (2)体表面電位分布図を利用して, 心電図異常の成因の解明を試みる.