

乳幼児の血圧に関する研究

1. 乳幼児の冬期に於ける血圧の動態
2. 乳幼児の尿中食塩排泄量
3. 乳幼児期血圧と赤血球膜透過性について

(分担研究：小児期の成人病危険因子の効果的検出方法の開発に関する研究)

堀 薫, 橋本尚士, 須田昌司, 小川 淳,
片桐幹雄, 古寺利彰, 川崎琢也, 浅見 直

【要旨】乳幼児の血圧をリヴァロッチ型血圧計、ダイナマップ型自動血圧計で測定し、それぞれの年齢性別別の正常値を求めた。また、幼児の早期第1尿の電解質を測定し、尿中食塩排泄量を評価した。さらに、新生児の血圧と赤血球膜透過性について検討を加えた。

成人病の危険因子として血圧は重要であり、小児期からの血圧測定は大きな意義を持つ。また、血圧の調節因子としてナトリウムは勿論のこと、カルシウム、マグネシウムについても検討が必要と考えられた。

見出し語：乳幼児, 血圧, リバロッチ型血圧計, ダイナマップ型自動血圧計, 尿中電解質, 食塩, 赤血球ナトリウム濃度, 血漿カルシウムイオン濃度, 血漿マグネシウム濃度

1. 乳幼児の冬期に於ける血圧の動態

【はじめに】

小児では病的な高血圧が少ないことから、血圧は重要な分野であるにもかかわらず等閑視されてきた。とくに乳幼児の血圧は測定の煩わしさのため十分に検討されておらず、正常値すらない。一方、血圧測定には従来リヴァロッチ型血圧計が用いられていたが、近年はダイナマップ型自動血圧計も普及してきており、その臨床的有用性は高い。今回、両者を用いて乳幼児の血圧を測定した。

【対象】

新潟市立9保育所および新潟県五泉市M乳児園の乳幼児1,055名の血圧を測定した。このうち測定中啼泣のあった3名(0.3%)については検討から除外した。年齢別性別分布は表1に示した。測定期間は平成元年12月から平成2年1月、測定時間は午前中とした。

表1 年齢別性別乳幼児数

年齢	男児	女児
1ヵ月~3ヵ月未満	59	
3ヵ月~6ヵ月未満	26	
6ヵ月~1才未満	52	
1才	34	25
2才	44	49
3才	64	60
4才	178	125
5才	157	179

新潟大学医学部小児科学教室

Department of Pediatrics, Niigata University School of Medicine

【方法】

1か月~3才未満児は安静臥位で、3才~6才未満児は椅子に腰掛け机に腕をのせ、右腕で測定した。まずダイナマップ型自動血圧計で3回測定し、その直後にリヴァロッチ型血圧計で3回測定した。いずれも3回目に得られた収縮期圧、拡張期圧を測定値とし、平均血圧(拡張期圧+1/3脈圧)を算出した。使用機種はダイナマップ型はDINAMAP™ VITAL SIGNS MONITOR 1846(Critikon)、リヴァロッチ型はOKOSE-300 STANDARD MERCURIAL SPHYGMOMANOMETER (Matsuyoshi)とし、年齢別のマンシエツト幅は表2に示したものをを用いた。リヴァロッチ型血圧計ではコロトコフI音を収縮期圧、IV音を拡張期圧とした。測定に際しては室温を20~22℃に設定した。リヴァロッチ型血圧計とダイナマップ型自動血圧計の比較には対応のあるt検定を行い、両者の相関も検討した。

表2 年齢別のマンシエツト幅(cm)

年齢	リヴァロッチ	ダイナマップ
1か月~3か月未満	3.0	4.6
3か月~6か月未満	5.0	6.0
6か月~1才未満	5.0	6.0
1才	5.0	6.0
2才	5.0	6.0
3才	7.0	8.25
4才	7.0	8.25
5才	7.0	8.25

【結果】

(1)リヴァロッチ型血圧計による血圧(表3)

収縮期圧、拡張期圧、平均血圧とも、年齢が長ずるに従い上昇する傾向を認めた。ただし、3か月および3才を境界にマンシエツト幅が変わるため、1か月~3か月未満と3か月~6か月未満、2才と3才の比較はこ

の限りでなかった。

(2)ダイナマップ型自動血圧計による血圧(表4)

リヴァロッチ型血圧計と同様、収縮期圧、拡張期圧、平均血圧とも年齢が長ずるに従い上昇する傾向を認めたが、3か月および3才の前後はこの限りでなかった。

表3 リヴァロッチ型血圧計による血圧(mmHg, mean±SD)

年齢	男児			女児		
	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧
1か月~3か月未満	98.7±12.7	56.8±11.3	70.8±10.7			
3か月~6か月未満	98.2±11.3	59.7±9.0	72.5±9.1			
6か月~1才未満	98.3±10.2	61.2±11.4	73.6±10.0			
1才	99.9±12.9	59.9±10.1	73.0±9.2	98.8±7.3	59.2±10.1	72.4±8.2
2才	100.5±6.7	59.8±8.3	73.3±7.0	99.5±10.4	60.9±9.9	73.8±9.4
3才	95.2±7.8	56.9±8.1	69.7±6.8	95.1±10.3	61.4±9.4	72.6±8.5
4才	97.9±8.4	59.5±8.5	72.3±7.3	96.8±8.9	61.0±10.1	73.0±8.6
5才	100.1±8.8	62.2±8.9	74.8±7.7	99.2±7.8	62.2±9.2	74.9±7.4

表4 ダイナマップ型自動血圧計による血圧(mmHg, mean±SD)

年齢	男児			女児		
	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧
1か月~3か月未満	91.8±11.8	54.7±9.1	67.1±8.7			
3か月~6か月未満	101.3±10.0	57.6±13.4	72.1±10.6			
6か月~1才未満	98.8±10.8	58.8±11.3	72.1±9.7			
1才	105.7±12.5	59.5±11.3	74.9±9.8	104.0±12.3	61.4±8.6	75.6±8.3
2才	105.3±10.9	61.8±9.6	76.3±8.7	105.2±12.2	61.1±11.6	75.8±10.1
3才	99.2±9.5	53.2±7.4	68.5±6.5	98.0±11.0	53.9±9.4	68.6±8.8
4才	101.8±8.7	53.4±8.1	69.6±7.3	101.6±10.2	54.5±9.6	70.2±8.6
5才	102.7±9.7	54.6±7.4	70.6±6.7	104.1±9.1	55.8±8.9	71.9±7.7

(3) リヴァロッチ型血圧計とダイナマップ型自動血圧計の比較(表5)

1ヵ月~3ヵ月未満を除き乳児では大きな差異はなかった。一方、幼児の収縮期圧はダイナマップ型が有意に高値を示した。また、3才以上の幼児の拡張期圧、平均血圧はリヴァロッチ型が有意に高値を示した。

(4) リヴァロッチ型血圧計とダイナマップ型自動血圧計の相関(表6)

収縮期圧、拡張期圧、平均血圧とも両者は良好な相関を示した。

【考案】

近年、小児期からの成人病予防の必要性が指摘されている。高血圧は虚血性心疾患や脳血管疾患と密接に関連していること、治療を必要とする者が多いことなどより、成人病の危険因子としての重要性は高い。小児では病的な高血圧が少なく、たとえあったとしても無症状のことが多いため、現在までこの分野の重要性が見過ごされて来た感は否めない。筆者らは、既に、健常児童および生徒の血圧を測定し、年齢別性別の収縮期圧、拡張期圧、平均血圧の正常値を算出している。児童生徒では学校保健上問題になる起立性調節障害(OD)がよくみ

うけられ、高血圧よりむしろ低血圧が問題になることが多い。一方、乳幼児の血圧については、啼泣などのためしばしば測定が困難であり、十分な検討は行われていない。しかし、未熟児新生児医療の進歩に伴うhigh risk babyの管理に血圧は重要であり、その生存能に関係している。

小児の血圧の最大の特徴は成長に伴って変化し、推移していくことである。とくに身長、体重に正の相関があることが分かっており、上腕周囲長に影響される。

今回の検討では、年齢が長ずるに従い収縮期圧、拡張期圧、平均血圧のいずれも上昇傾向を示した。しかし、3ヵ月および3才を境界としてマンシュレット幅が変わるため、これら前後ではむしろ低年齢のほうが高い血圧であり、この現象は収縮期圧に強く認められた。さらに、一般に臥位血圧は坐位血圧より高くなることから、3才児より2才児の血圧が高くなったのであろう。これら年齢の血圧評価に際しては、マンシュレット幅の変更があること、これにより血圧値に影響を受けることに十分留意すべきと考えられた。

血圧の男女差については、収縮期圧は幼児期を通じて男児が幾分高目であった。幼児期には男児が女児に比べ身長、体重ともに勝っているために

表5 リヴァロッチ型血圧計とダイナマップ型自動血圧計の比較

年齢	リヴァロッチ型血圧計			ダイナマップ型自動血圧計		
	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧
1ヵ月~3ヵ月未満	R>D ***	R=D	R>D *			
3ヵ月~6ヵ月未満	R=D	R=D	R=D			
6ヵ月~1才未満	R=D	R=D	R=D			
	男児			女児		
	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧
1才	R<D **	R=D	R=D	R<D *	R=D	R=D
2才	R<D **	R=D	R<D *	R<D ***	R=D	R=D
3才	R<D ***	R>D ***	R=D	R<D *	R>D ****	R>D ***
4才	R<D ****	R>D ****	R>D ****	R<D ****	R>D ****	R>D ***
5才	R<D ****	R>D ****	R>D ****	R<D ****	R>D ****	R>D ****

注) R(リヴァロッチ型血圧計), D(ダイナマップ型自動血圧計),

R=D(有意差なし), R>D(リヴァロッチが高値を示す), R<D(ダイナマップが高値を示す)

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, **** p<0.0001

表6 リヴァロッチ型血圧計(X)とダイナマップ型自動血圧計(Y)の相関

年齢・例数	収縮期圧	拡張期圧	平均血圧
1ヵ月~3ヵ月未満 n=59	Y=0.313X+60.9 (p<0.01)	Y=0.243X+40.9 (p<0.05)	Y=0.293X+46.0 (p<0.01)
3ヵ月~3才未満 n=230	Y=0.654X+38.4 (p<0.001)	Y=0.592X+24.4 (p<0.001)	Y=0.666X+25.7 (p<0.001)
3才~6才未満 n=763	Y=0.787X+24.8 (p<0.001)	Y=0.343X+33.5 (p<0.001)	Y=0.548X+30.1 (p<0.001)

このような結果が得られたのであろう。これに対して拡張期圧は、2才、3才、4才ではむしろ女児が高目であった。

乳幼児では血管が細く薄いために、コロトコフのIV音、V音の把握は難しく、拡張期圧は判定しづらい。ダイナマップ型自動血圧計は振動法(oscillometry)を利用しており、リヴァロッチ型の弱点である拡張期圧の評価に優れている。今回の検討では、幼児ではダイナマップ型はリヴァロッチ型に比べ、収縮期圧が高く、拡張期圧と平均血圧は低い値を示しており、異なる測定法で得られた

血圧値を全く同列に扱ってはならない。しかし、両者の相関は良好であることから、もしこの問題を解決するならば、表6に示した回帰方程式による換算が可能と考えられた。

平均血圧(mean blood pressure)は変動し易い血圧を1回の心拍期間内の平均値で求めて表されたものであり、動力学的見地からも、安定度からも合理的なものである¹。筆者らは年長児の血圧の評価に際しては平均血圧が最も有用であると考えているが、乳幼児における意義については今後検討したい。

2. 乳幼児の尿中食塩排泄量

【はじめに】

前項で乳幼児の血圧について述べた。成人では食塩摂取量は血圧を左右する因子のひとつと言われているが、小児ではその関連性は証明されていない。我々は食塩の過剰摂取はよくないとしても必要ではないかと推察している。

摂取食塩の多くは尿中に排泄されることから、今回乳幼児の尿中食塩排泄量を測定した。

【対象】

新潟市立9保育所の幼児976名の尿中電解質を測定した。年齢性別検査数を表7, 8に示す。全員睡眠前に排尿させ、翌日の早朝第1尿を採取した。検査は平成元年12月および平成2年1月に行った。

【方法】

測定項目は尿中ナトリウム(Na)、カリウム(K)、クロール(Cl)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、クレアチニン(Cre)とした。Na、K、Clの測定にはA&T全自動電解質分析装置ELECTRODERを、Ca、Mg、Creの測定にはHITACHI 736-20形自動分析装置を用いた。また、尿中排泄量の評価に際しては、Creによる補正值(尿中電解質/Cre比)を用いた。

【結果】

(1) 尿中電解質値(表7-a, 7-b)

年齢が長ずるに従い尿中Na、Cl、Mg、Creは増加し、尿中Kは減少していた。尿中Caは年齢が長ずるに従い増加傾向を示したが、他の電解質に比べ年齢との関係は明らかでなかった。

(2) 尿中電解質/Cre比(表8-a, 8-b)

尿中Na/Cre、K/Cre、Cl/Cre、Mg/Creは年齢が長ずるに従い低下していた。尿中Ca/Creと年齢には明らかな関連はなかった。

【考案】

成人では食塩摂取量の多寡が血圧を左右すると言われている。経験的に老人では脱食塩にすると

血圧は下がる。しかし、小児では両者の因果関係は証明されていない。小児の FE_{Na} (Fractional excretion of filtrated sodium)は成人よりも高く、食塩を与えても排泄されれば影響はないと考える。且つ、小児にとって他の電解質と同様食塩は成長に必須の因子であり、筆者らは現に脱食塩の児童、生徒ではOD症状が増加することを認めている。

尿中電解質は血清電解質より変動が大きく、食餌中の電解質量の影響を受け易い⁵。また尿濃縮能は3才で完成し、成人と同じになる。したがって、尿中電解質はその絶対量のみでは比較できない。

尿中電解質の検討に際しては蓄尿を行い測定することが望ましいが、多数の健康小児を対象とした場合には実際的ではないし、たとえ蓄尿したとしても取り忘れが生ずる。

今回の検討では、早朝第1尿中の電解質を測定した。これは尿の濃縮によるばらつきを出来得る限り小さくするためと食餌による影響をもっとも小さくするためである。

尿中Creは年齢が長ずるに従い増加していたが、これは尿濃縮能が高くなるためである。Na、Cl、Mgの加合による増加も同じ理由による。一方、尿中Na/Cre、Cl/Creは年齢が長ずるに従い低下しており、両者はほぼ同様の変動を示した。これは、摂取塩類のほとんどが食塩であるためであろう。一方、尿中Ca/Creは他の電解質ほど年齢との関係はない。これはおそらく食餌中のCa量はNa、Cl、Mgなどよりも個人差が大きく、しかも尿中排泄量として容易に反映されるためと推測された。

今回の尿中電解質の検討は一部尿で行ったため、ばらつきが大きくなることが予測された。しかし、実際に得られた値はそれほどでなく、Creで補正することで解決できる範囲内と考えられた。したがって、多数の乳幼児を対象とする場合には、今回のように早朝尿のNa/Cre、Cl/Creをもって尿中食塩排泄量とすることが評価法の一方式として有用と思われた。

表7-a 男児の尿中電解質(mean±SD)

年齢	例数	Na(mEq/L)	K(mEq/L)	Cl(mEq/L)	Ca(mg/dl)	Mg(mEq/L)	Cre(mg/dl)
1才	10	91.3±50.6	71.8±44.7	118.2±63.0	4.9±3.9	7.2±3.7	40.9±32.0
2才	27	125.5±47.8	67.1±39.4	132.5±45.1	10.0±8.8	10.7±5.8	57.5±20.2
3才	60	125.1±61.1	63.3±41.0	138.6±64.6	9.2±7.7	11.0±6.1	66.9±31.2
4才	152	123.0±53.5	49.4±29.6	136.8±63.3	10.4±7.7	11.6±4.9	70.6±25.7
5才	144	129.6±52.7	50.0±28.2	137.2±56.8	12.7±9.0	12.9±6.4	86.8±37.4
6才	123	142.6±53.8	47.3±23.6	150.0±59.8	13.6±8.3	11.8±4.6	79.5±31.0

表7-b 女児の尿中電解質(mean±SD)

年齢	例数	Na(mEq/L)	K(mEq/L)	Cl(mEq/L)	Ca(mg/dl)	Mg(mEq/L)	Cre(mg/dl)
1才	10	104.2±53.0	49.0±22.1	106.6±60.5	5.8±4.5	7.9±4.4	43.1±21.8
2才	23	116.3±59.3	50.5±34.9	113.6±49.4	8.8±8.0	10.3±4.9	55.6±28.5
3才	52	127.5±51.7	49.9±30.8	126.0±54.1	15.6±24.1	11.9±4.6	65.6±23.7
4才	109	131.3±56.6	48.5±31.4	132.5±54.1	11.4±7.6	11.7±4.9	71.1±29.1
5才	154	133.5±50.9	45.4±22.2	139.7±55.1	13.8±9.8	12.4±4.7	76.5±29.1
6才	112	136.8±52.8	44.1±23.3	140.2±49.3	14.6±10.1	12.2±4.8	79.5±33.3

表8-a 男児の尿中電解質/Cre比(mean±SD)

年齢	例数	Na/Cre	K/Cre	Cl/Cre	Ca/Cre	Mg/Cre
1才	10	0.276 ±0.173	0.2028±0.1198	0.342 ±0.171	0.165 ±0.143	0.0215±0.0095
2才	27	0.255 ±0.153	0.1341±0.0975	0.271 ±0.162	0.172 ±0.138	0.0180±0.0053
3才	60	0.212 ±0.121	0.1115±0.0961	0.241 ±0.144	0.150 ±0.118	0.0169±0.0065
4才	152	0.200 ±0.126	0.0766±0.0495	0.222 ±0.146	0.154 ±0.108	0.0169±0.0052
5才	144	0.178 ±0.107	0.0671±0.0494	0.193 ±0.131	0.160 ±0.117	0.0151±0.0047
6才	123	0.212 ±0.127	0.0683±0.0458	0.228 ±0.153	0.181 ±0.107	0.0153±0.0043

表8-b 女児の尿中電解質/Cre比(mean±SD)

年齢	例数	Na/Cre	K/Cre	Cl/Cre	Ca/Cre	Mg/Cre
1才	10	0.268 ±0.155	0.1565±0.1423	0.299 ±0.207	0.169 ±0.172	0.0187±0.0067
2才	23	0.256 ±0.148	0.1192±0.1164	0.267 ±0.194	0.192 ±0.158	0.0194±0.0063
3才	52	0.211 ±0.100	0.0769±0.0386	0.209 ±0.107	0.272 ±0.492	0.0191±0.0067
4才	109	0.215 ±0.130	0.0778±0.0536	0.224 ±0.148	0.173 ±0.120	0.0169±0.0045
5才	154	0.198 ±0.106	0.0671±0.0418	0.211 ±0.127	0.189 ±0.124	0.0167±0.0045
6才	112	0.202 ±0.116	0.0652±0.0437	0.213 ±0.132	0.189 ±0.113	0.0160±0.0052

3. 乳幼児期血圧と赤血球膜透過性について

【はじめに】

成人の本態性高血圧では、赤血球膜のNa輸送異常の関与が報告されている。そこで乳幼児期のなかでも電解質の変動が激しい新生児早期の血圧調節に関して細胞膜のNa輸送の面から、赤血球Na濃度、血漿Caイオン濃度および血漿Mg濃度を測定し、検討を加えた。

【対象】

妊娠、分娩経過に特に問題のなかった母親から出生した在胎37週以上、出生体重2,500g以上の成熟児21人(在胎週数 39.7 ± 0.8 週、出生体重 3281.4 ± 320.5 g)を対象とした。出生3、6、12、24、48、72、120時間後に採血した147サンプルを検討した。

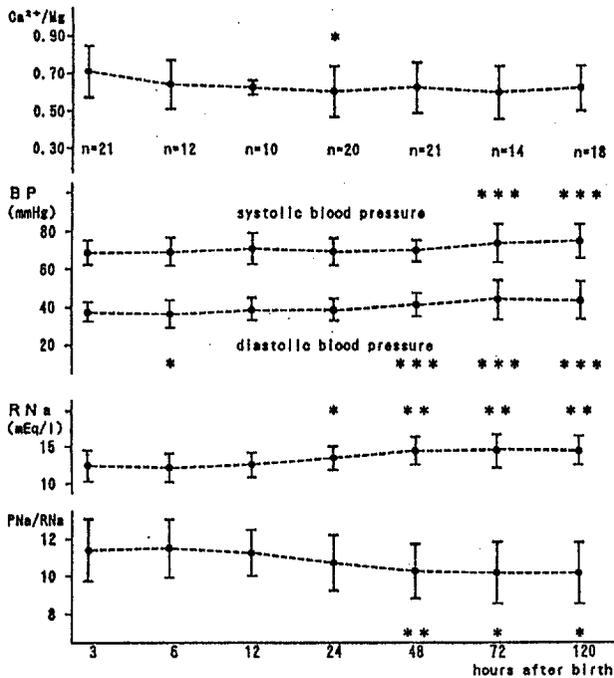
【方法】

採血はヘパリン処理ヘマトクリット毛細管で足底より行い、採血量は $50 \mu\text{l} \times 3$ 本とした。採血後、11,000回転で5分間遠心し、buffy coatを境に切断し、packed red blood cellおよび血漿を採取した。

147サンプルの packed red blood cell および血漿 $25 \mu\text{l}$ をそれぞれリチウム溶液に溶解し、蛍光光度計で赤血球Na濃度、血漿Na濃度を測定した。また、116サンプルの血漿 $25 \mu\text{l}$ 中のCaイオン濃度、Mg濃度を、それぞれ自動 Ca^{2+}/pH アナライザー (CIBA-CORNING社)、キシリジルブルー法キット (Magnesium B-Test Wako)により測定した。

採血前の安静睡眠時に、新生児用ダイナマップ型自動血圧計(マンシエツ幅:3.8cm)を用いて収縮期圧、拡張期圧を測定した。

図1. 血圧、血漿Na/赤血球Na濃度比および血漿Caイオン/血漿Mg濃度比の変化



* : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** : $P < 0.001$

PNa : Plasma Sodium Concentration

RNa : Erythrocyte Sodium Concentration

PNa/RNa : Plasma/Erythrocyte Sodium Concentration Ratio

【結果】

- (1)赤血球Na濃度および拡張期圧は出生後48時間で、収縮期圧は出生後72時間で上昇した。血漿Na/赤血球Na濃度比は出生後48時間で低下した(図1)。
- (2)血漿Caイオン/Mg濃度比は出生後24時間で低下した(図1)。
- (3)出生後3時間値を基準とする収縮期圧および拡張期圧の変化率と血漿Na/赤血球Na濃度比の変化率は、有意の負の相関を示した(収縮期圧: $r=-0.4694$, $p<0.001$; 拡張期圧: $r=-0.4077$, $p<0.001$) (図2)。
- (4)赤血球Na濃度と血漿Caイオン/血漿Mg濃度比は有意の正の相関を示した ($r=0.3091$, $p<0.001$) (図3)。

【考案】

血圧調節と細胞膜電解質輸送は密接に関連しており、本態性高血圧では赤血球膜のNa輸送異常が報告されている⁶。

Blaustein⁷は、細胞内Na⁺が上昇し細胞外液Na⁺/細胞内Na⁺濃度比が減少することにより、Na⁺-Ca²⁺交換系を介して、平滑筋細胞内のCa²⁺が増加し血管緊張が増強されると報告している。今回の筆者らの成績では、血漿Na/赤血球Na濃度比が減少する程、血圧は上昇する傾向を示した。これは新生児早期の血圧の変動における細胞膜Na輸送の関与を示唆するものと推察された。

細胞内Na濃度に関与する因子として、Ca²⁺は非特異的に Na-K-ATPaseを阻害する事が知られてい

図2. 血漿Na/赤血球Na濃度比の変化率と収縮期血圧の変化率の関係

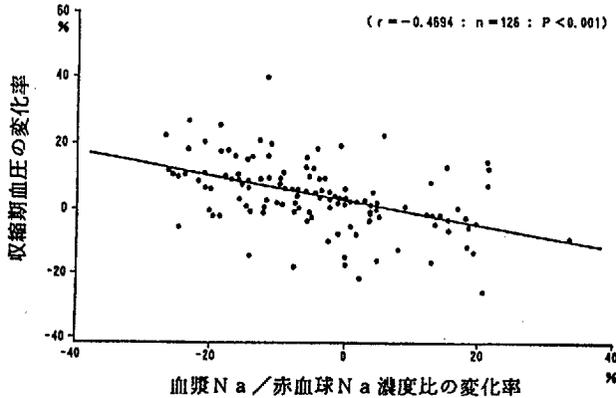
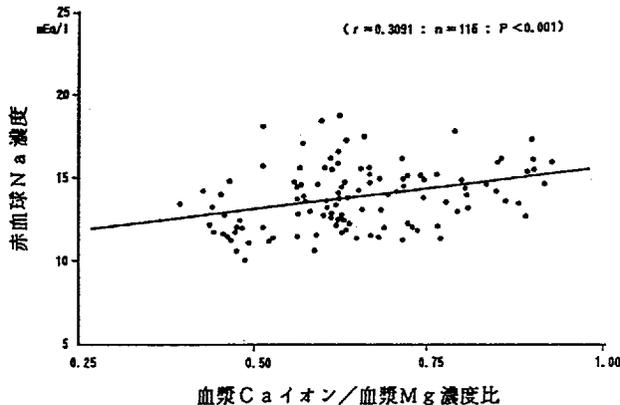


図3. 血漿Caイオン/血漿Mg濃度比と赤血球Na濃度の関係



る。一方、MgはNa-K-ATPaseの補酵素として働き、天然の生理的Ca拮抗剤として機能している。また、Mg欠乏により赤血球膜Na流出率が低下し、Mg補充により回復することが報告されている⁹。今回の筆者らの成績でも、血漿Caイオン/血漿Mg濃度比と赤血球Na濃度に相関が認められており、細胞外液のCaおよびMgが細胞膜Na輸送に影響を及ぼしていると考えられた。

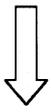
内山らは本態性高血圧家族歴を持つ正常血圧小

児に赤血球膜Na輸送障害が存在する事を見だし、これら遺伝的高血圧素因を備えた小児は現在血圧が正常でも細胞膜のNa輸送能が乏しく、細胞内にNa, Caが蓄積し易い傾向にあり、成人期以後に至る長期間の環境因子も影響し高血圧が発症するものと推察している⁹。

今回の筆者らの検討により、これらの環境因子の1つとしてCa、Mgの摂取バランスが重要と考えられた。

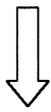
文献

1. 堺薫:血圧の異常. 小児科診療. 1984;47:612-617
2. 堺薫, 内山聖:小児の高血圧とその管理の問題. Ther. Res. 1987;7:1197-1204
3. 堺薫:小児高血圧の特性と診断. 臨床と研究. 1973;50:1023-1033
4. 堺薫:小児高血圧および体位性蛋白尿. 日本医師会医学講座(昭和39年度), p. 462-481, 金原出版, 1964, 東京
5. 浅見直, 中野徳, 堺薫:健康小児の尿中電解質値および定時排泄率. 小児科. 1986;27:929-933
6. Garay RP, Elghozi JL, Dagher G, Meyer P: Laboratory distinction between essential and secondary hypertension by measurement of erythrocyte cation fluxes. N. Engl. J. Med. 1980;302:769-771
7. Blaustein MP: Sodium ions, calcium ions, blood pressure regulation and hypertension: A reassessment and a hypothesis. Am. J. Physiol. 1977;232:C165-C173
8. Saito K, Hattori K, Omatsu T: Effect of oral magnesium on blood pressure and red cell sodium transport in patients receiving long-term thiazide diuretics for hypertension. Am. J. Hypertension. 1988;1: 71S-74S
9. 内山聖, 里方一郎, 相川務, 鈴木幸雄, 堺薫:赤血球膜ナトリウムポンプユニット数と本態性高血圧症家族歴および尿中ナトリウム排泄の関連. 日児誌. 1988;92:851-854



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



【要旨】乳幼児の血圧をリヴァロッチ型血圧計、ダイナマップ型自動血圧計で測定し、それぞれの年齢別性別の正常値を求めた。また、幼児の早朝第1尿の電解質を測定し、尿中食塩排泄量を評価した。さらに、新生児の血圧と赤血球膜透過性について検討を加えた。成人病の危険因子として血圧は重要であり、小児期からの血圧測定は大きな意義を持つ。また、血圧の調節因子としてナトリウムは勿論のこと、カルシウム、マグネシウムについても検討が必要と考えられた。