

精神分裂病女性患者の体内水分量に関する研究

バイオインピーダンス法による測定

佐藤 美幸¹⁾, 山本貴志子¹⁾, 百田 武司¹⁾, 三村 聖子¹⁾
作田 裕美¹⁾, 西亀 正之²⁾

キーワード (Key words) : 1. 精神分裂病患者 (schizophrenic patients) 2. 体内水分 (body water)
3. インピーダンス (impedance)

水中毒は精神科のあらゆる障害において見られるが、原因としては未だ明らかになっていない。しかしながら水中毒は重篤な合併症を生じ、生命の危険性も高いことから、早期に発見し、予防していくことが重要である。本研究では、バイオインピーダンス法を用いて精神障害者の体内水分量を知り、その貯留の程度をアセスメントする事で水中毒の予防に役立てないかと考え、精神分裂病患者と健康な一般女性、病的多飲水患者とそうでない患者のインピーダンス値を比較し、それぞれの間にどのような差が生じているのかを検証した。その結果、精神分裂病患者の細胞内水分量、細胞外水分量の両者とも、一般女性のそれより少なかった。また、病的多飲水患者は細胞外水分量が非多飲水患者に比べて多いが、細胞内水分量は細胞外水分量に比べて増加しておらず、水分量のバランスが悪いといえる。また、精神障害者においてしばしば肥満も問題となるが、今回インピーダンス法を用いて測定した結果、体脂肪率も高値を示していることが明らかになった。まとめ：精神障害者の体内水分量は健康な人に比べて有意に低い。バイオインピーダンス法は精神障害者の水中毒予防の指標として応用可能である。

はじめに

水中毒は精神科の病棟において、重篤な合併症であり、松田は精神病院入院患者の10.8%に多飲が見られ、3.3%に水中毒が発生しているという¹⁾。また、疫学的調査から、入院患者の3 - 40%に多飲水・多尿がみられ、そのうち1 - 6%に水中毒が発生しているという報告もある²⁾。

その病態は、精神科領域のあらゆる障害で見られ³⁾、原因としては、向精神薬の長期服用や病的体験、長期入院による弊害、喫煙との関係等がいわれているが、未だ明らかではない。

水中毒とは、生体に大量の水が負荷され体液の希釈が起こり、中枢神経系症状を主体とした異常を来した病態である。細胞外液の浸透圧が低下すると細胞内外の浸透圧を維持するために細胞外から細胞内への水の移行が起こり、細胞が膨化する事となる。特に脳においてこのような細胞の膨化が起こることで、脳浮腫を来すこととなり、脳圧が亢進し、中枢神経症状を来すことになる⁴⁾。また、その他の重篤な症状としては、肺水腫、横紋筋融解症とそれに続発する急性腎不全などもあげられる。そ

のように水中毒は重篤な合併症をもたらす、場合によっては死に至るケースもあることから、早期に水中毒の症状を発見し、対処していくことが望まれる。しかしながら、病的多飲水患者は、薬剤への反応が不良であり、日常生活能力も低い、処遇困難な症例が多く、看護者を悩ませる。また、同時に患者に制限すべき「水」は日常不可欠のものであり、病棟の至る所に存在する。そこで、患者の水分量を客観的に見る指標として用いられているのが体重測定であり、指示された体重を越えたときに隔離するという方法をとらざるをえないのが現状である。体重の増加に対してどの程度水分が体内に貯留しているのか、どの程度危険な状態にあるのかを客観的に見る指標は今までのところ、血液検査を行ないそのデータを使用してきた。しかしながら、血液検査は患者側にとっては針を刺されるというストレスがつきまとい、診療報酬の上でも多用できない。

本研究で用いる、バイオインピーダンス測定装置の原理は、人体にある周波数の電流を流すと周波数毎に体内インピーダンスが変化することを応用したものである。その際体内水分量に応じた分散、分散、分散といった急激なインピーダンス変化状態が現れる。バイオイ

・ A study on the body water level of female Schizophrenic patients - A measurement by the impedance method -

・ 所属：1) 広島大学大学院医学系研究科保健学専攻 2) 広島大学医学部保健学科看護学専攻

・ 広島大学保健学ジャーナル Vol. 2(1) : 51 ~ 56, 2002

インピーダンス測定装置はこのうち、細胞や組織レベルでの不均質構造による短絡現象である、分散領域（数MHz）における現象を自動的に通電周波数を切り替え分散量と周波數位相を正確に測定することで水分量が推定できる装置である。すなわち、低周波数領域では、細胞膜の静電容量（CM）に起因する分散特性が現れる。周波数が低いとき、電流は細胞膜を通りにくいので、インピーダンスは主に細胞外水分（ECF）による。周波数が高くなるにつれ、CMのインピーダンスは小さくなる。これにより、細胞内水分（ICF）を通る電流が増える。また、筋肉などは高含水組織のため伝導体とみなすことができるが、脂肪は低含水組織であり、誘導体と導電体の両方の性格を持つが筋肉と比較すれば、1/10程度の伝導率しかなくこの状態から体脂肪率を計測可能である。以上の原理を用いた装置がバイオインピーダンス測定装置であり、測定には被験者には仰臥位で、手足に2カ所ずつ電極を貼付し、1分程度静止してもらう事で測定が可能で、被験者にはほとんど苦痛を与えることなく、簡易に測定が可能である。

そこで、バイオインピーダンスを測定することで、体内の水分量を知り、その貯留の程度をアセスメントする事で水中毒の予防に役立てないかと考えた。バイオインピーダンス法は、身体組成評価に広く応用されており、医学の分野においては、血液透析や開心術後の水分管理等での研究がなされてきたが、精神科において応用された研究はまだない。本研究の目的は、入院中の精神分裂病患者（以後患者）と一般女性及び、患者のうち病的多飲水状態にある患者（以後多飲水患者）、病的多飲水状態でない患者（以後非多飲水患者）のそれぞれを比較することで、それぞれの間にインピーダンス値にどのような差が見られるのかを調べることで、バイオインピーダンス法が予防的指標となりうるのかを検証することとした。

研究方法

1 対象

平成12年3月にY県内の単科精神病院に入院中であり、医師から精神分裂病と診断されている女性患者のうち、同意の得られた患者28名（以後、全患者）を対象とした。

多飲水傾向を把握するため、岩波ら⁵⁾の作成した多飲水行動調査票をもとにチェックを行った。その結果28人中6名（21.4%）が多飲水傾向にあることがわかり、これらを病的多飲水患者とし、病的多飲水でない患者を非多飲水患者とした。

また、比較対照群として内分泌系、循環系等に疾患を持たない、30歳から60歳までの健康な一般女性（以後、

一般女性）28人について測定した。一般女性の測定期間は平成12年4月から6月にかけて行った。

2 方法

測定にはXITRON社製 バイオインピーダンス測定装置 4000 Cを用い、電極はIS4000を使用した。

患者の測定は、原則として食後2時間以上経過している、午前10時から11時の間に3日間連続して行い、その平均値を用いることとしたが、体調や精神状態、本人の希望等で3日間が無理なときは1日あるいは2日間の測定でもよいこととした。一般女性については、1回のみの測定である。

まず、測定前に体重を測定し、ベッド、あるいは畳の上に仰臥位で、軽く手足を開いた状態で静止し、測定を行った。測定の箇所は右上肢 - 右下肢とし、電極を右上肢は右手甲とそこから3cm以上離れた手首外側、右下肢には右足甲とそこから3cm以上離して足首に貼付した。測定に際して、腕時計、ネックレス等の貴金属ははずした。測定後、解析に3分以上かかったものについては、信頼性の面から分析の際にデータからは除外した。

被験者には、食事、喫煙、飲水等には特に制限を加えず、通常通りに生活をしてもらった。

3 分析

得られたデータから体重に対する割合を計算し、それぞれ細胞内水分率（%ICF）細胞外水分率（%ECF）、総水分率（%TCF）、体脂肪率とし、統計処理を行った。

統計処理は、既成の統計処理ソフトウェア（SPSS Base 10.0 J、エスピーエスエス社）を用い、分散分析、t検定を行った。

4 用語の定義

病的多飲水：慢性の精神障害の患者に見られる病的な水分の過剰摂取について、不破野⁶⁾は「慢性の精神障害に伴う多飲水」、榎田ら⁷⁾は、「病的多飲」といっている。また、中山ら⁸⁾は「検査所見の異常や臨床症状の有無に関わらず、精神障害者において過剰な水分摂取が見られる状態」を『病的多飲水』といっている。ここでは、中山らの定義を用い、『病的多飲水』ということとし、岩波らの多飲水行動表より多飲水傾向の見られた患者とする。

体内水分量：細胞内水分量（ICF）・細胞外水分量（ECF）・総水分量（TCF）の総称。

総水分量：細胞内水分量、細胞外水分量を合計したものの。

総水分率（%TCF）：総水分量を体重で割り、100分率

で表したもの。

細胞内水分率 (%ICF) : 細胞内水分量を体重で割り、100分率で表したもの。

細胞外水分率 (%ECF) : 細胞外水分量を体重で割り、100分率で表したもの。

体内水分率 : 総水分率, 細胞内水分率, 細胞外水分率の総称。

体脂肪率 : バイオインピーダンス法で得られた除脂肪量から体脂肪量を求め、それを体重で割り、100分率で表したもの。

結 果

研究対象となった、一般女性、全患者、多飲水患者、非多飲水患者の基礎データを表1に示す。対象患者全体の平均年齢は43.43 ± 9.41 (Mean ± SD以下同じ) 歳、平均病歴は19.25 ± 10.78年であった。全員が何らかの抗精神病薬の投薬を受けていた。全患者のうち、多飲水行動表により、多飲水傾向を認めない患者(以後、非多飲水患者)は22名で、その平均年齢は、42.73 ± 9.55歳、病的多飲水患者の平均年齢は46.0 ± 9.25歳であった。一般女性の平均年齢は42.11 ± 8.71歳であった。

表1 対象者の基礎データ

	度数	年齢	体重	病歴
一般女性	28	42.11	51.25	
全患者	28	43.43	55.82	18.86
非多飲水患者	22	42.73	58.00	19.55
多飲水患者	6	46.00	47.86	18.17
全体の平均	56	42.77	53.54	

表2 体内水分の平均値

	%ECF	%ICF	%TCF	体脂肪率
一般女性	24.61	32.02	56.65	24.05
全患者	22.98	27.37	50.33	32.89
非多飲水患者	22.18	27.09	49.26	34.18
多飲水患者	25.91	28.38	54.28	28.17
全体の平均	23.80	29.69	53.49	28.47

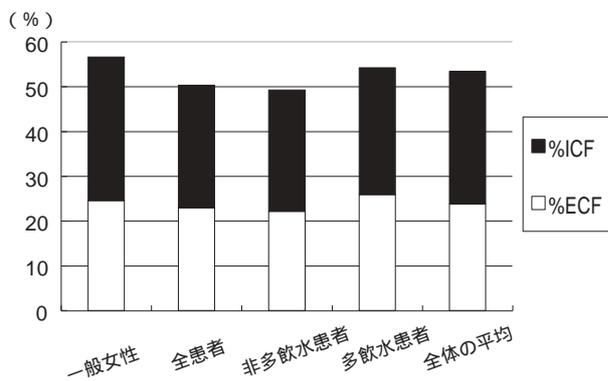


図1 体内水分量の平均値

また、平均体重は、一般女性51.25 ± 5.85kg、全患者55.82 ± 12.27kg、非多飲水患者58.0 ± 12.83kg、病的多飲水患者47.86 ± 4.98kgであった。年齢および、体重について一元配置で分散分析を行った結果、有意差は認められなかった。

測定によって得られた体内水分の平均値を表2および図1に示す。総水分率、細胞内水分率は、一般女性で最も高く、多飲水患者、非多飲水患者の順、細胞外水分率においては、多飲水患者が最も高く、ついで一般女性、非多飲水患者がもっとも低かった。一方、体脂肪率は非多飲水患者で最も高く、ついで多飲水患者、一般女性の順であった。

各々の平均値をもとに一般女性と全患者、多飲水患者と非多飲水患者、多飲水患者と一般女性を比較し、t検定を行った(表3 - 5)。一般女性と全患者を比較した結果、細胞内水分率、総水分率において、明らかな有意差が認められた(p < 0.001)。また、細胞外水分率においても有意差が認められ(p < 0.05)、一般女性のほうが精神分裂病患者よりも、体内水分量が多いことがわかった。全患者のうち、多飲水患者と非多飲水患者

表3 非飲水患者と多飲水患者の比較

項目	分類	n	平均値	標準偏差	t値	P
%ECF	非飲水患者	22	22.18	2.60	-3.157	0.004 **
	多飲水患者	6	25.91	2.39		
%ICF	非飲水患者	22	27.09	2.71	-0.986	0.333
	多飲水患者	6	28.38	3.29		
%TCF	非飲水患者	22	49.26	4.74	-2.293	0.03 *
	多飲水患者	6	58.28	4.85		
体脂肪率	非飲水患者	22	34.18	6.31	2.05	0.051
	多飲水患者	6	28.17	6.60		
BMI	非飲水患者	22	24.59	4.65	2.377	0.025
	多飲水患者	6	19.96	1.36		

(** : p < 0.001, * : p < 0.05)

表4 全患者と一般女性の比較

項目	分類	n	平均値	標準偏差	t値	P
%ECF	一般女性	28	24.61	2.42	2.263	0.028 *
	全患者	28	22.98	2.96		
%ICF	一般女性	28	32.02	3.87	5.142	0 **
	全患者	28	27.37	2.83		
%TCF	一般女性	28	56.65	5.78	4.327	0 **
	全患者	28	50.33	5.12		
体脂肪率	一般女性	28	24.05	7.97	-4.487	0 **
	全患者	28	32.89	6.73		
BMI	一般女性	28	21.49	2.85	-2.069	0.043 *
	全患者	28	23.60	4.57		

(** : p < 0.001, * : p < 0.05)

表5 一般女性と多飲水患者の比較

項目	分類	n	平均値	標準偏差	t値	P
%ECF	一般女性	28	24.61	2.42	-1.191	0.242
	多飲水患者	6	25.91	2.39		
%ICF	一般女性	28	32.02	3.87	2.143	0.04 **
	多飲水患者	6	28.38	3.29		
%TCF	一般女性	28	56.65	5.78	0.932	0.358
	多飲水患者	6	54.28	4.85		
体脂肪率	一般女性	28	24.05	7.97	-1.118	0.247
	多飲水患者	6	28.17	6.60		
BMI	一般女性	28	21.49	7.97	1.271	0.213
	多飲水患者	6	19.96	6.60		

(** : p < 0.001)

者を比較してみると、細胞外水分率について有意差が認められ ($p < 0.05$)、細胞内水分率については有意差が認められなかった。このことより、病的多飲水により、細胞外の水分が増加していることがわかった。一般女性と多飲水患者の比較では、細胞外水分率については有意差が認められず、細胞内水分率に有意差が認められた。

考 察

一般的に成人女性の総水分率は、体重の約55%といわれる。肥満者、高齢者においては体重に対する体内水分量は減少し、女性よりも男性のそれの方が少なくなる。

精神障害者にみられる水中毒あるいは病的多飲水の原因は、口渇を癒す強迫的多飲、多飲による希釈性低ナトリウム血症の出現と進行、抗精神病薬惹起性の抗利尿ホルモン不適合分泌症候群 (SIADH: Syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone) などの関与のほか、喫煙、糖尿病、尿崩症など、種々の身体的な要因が関与し、一元的には説明できない⁹⁾。現在のところ、水中毒に関しては1次的あるいは2次的予防がなされるわけであるが、その具体的な方法としては、体重の変動のチェック、尿比重、血中Na値の測定等が行われ、その結果次第で隔離や水分の制限等が行われているのが現状である。

向精神薬の副作用としての口渇は、ムスカリン性アセチルコリン受容体遮断作用 (抗コリン作用) により自律神経作用を呈することから引き起こされる。精神障害者の多くは何らかの向精神薬を服用しているが、この抗コリン作用は副交感神経系に作用する向精神薬で広く見られ、病的多飲水の1因であるといえる。

本研究においては向精神薬との関連は不明ではあるが、精神分裂病入院患者の体内水分量は一般の体内水分量に比べて少ないことが示唆された。その背景には、一般にいわれている向精神薬の影響とともに精神障害者の長期入院による、運動不足とそれに伴う体脂肪の増加すなわち肥満がより明確になったといえる。

まず、体内水分量と病的多飲水との関係を考えると、同じように長期にわたり向精神薬を服用している患者のうち、一部のものには多飲水という行動異常が見られるのに対し、多飲水行動を起こさないものも存在する。また、多飲水行動をとらないまでも、患者の中には口渇を強く訴えるものも少なくない。そこで本研究の一般女性と精神分裂病患者の総水分率の比較結果から、一般女性の56.65%という値は一般的に言われている総水分率とほぼ一致しており¹⁰⁾、一般女性の総水分率を基準とすると、患者全体の総水分率の平均値である50.3%は有意に低い値であった。また、非多飲水患者の総水分率は多飲水患者に比べ、さらに低いことがわかった。それらのこ

とより、1つの仮説として、口渇や病的多飲水行動は、不足している体内水分を本来の水準まで引き戻そうとする生理的な欲求もあるのではないかと考えた。口渇という生理的反応は一般的には、水分の摂取不足、水分の喪失、多尿、体液の喪失、精神的な緊張などがあげられるが、精神障害者における口渇は、向精神薬の服用に伴う副作用がこのほかに無視できない要因である。

病的多飲水患者の体内水分は、細胞外水分として貯留しており、一般女性に比べても高値である。一方で、細胞内水分率は一般女性の方が高値を示していた。一般に細胞内液は成人女子で30~45%、細胞外液は14~22%と言われている。今回得られた値は、細胞内液ではやや低め、細胞外液ではやや高めの値となっているものの、ほぼ一般に言われている値と一致する¹⁰⁾。そこで、精神障害者特に病的多飲水患者においては、細胞内と細胞外水分率のバランスが悪いといえる。細胞外水分率が著しく貯留すると、全身の浮腫の原因となり、惹いてはいわゆる水中毒の症状を呈するところとなりうる。少なくとも病的多飲水状態にある患者は、多かれ少なかれ、水中毒への移行の危険性をはらんでいるといえる。それ故に水中毒の症状を早期に発見し、予防することは必要不可欠な看護である。早期に細胞外水分率を把握することでは、このバイオインピーダンス法を用いた測定は、適応可能であると考えられる。また、摂取した水分が細胞内に取り込まれず、細胞外にあるため、尿として排泄される水分も多いと考えられる。ただし、どの程度までが許容範囲であるか、あるいは、どの程度の値となると危険であるのかなどは今後の検討課題である。また、体重の増加によりどの程度体内水分量が推移するのかも今後の検討課題であろう。

今回の調査ではバイオインピーダンス法を用いて体脂肪も測定した。体脂肪率の高さはいかに精神科に入院中の患者に肥満が多く見られるかということが明確になった。精神科に入院中の患者の肥満対策に関しては様々なとりくみがなされているものの、疾病特有の理解力の乏しさと長期入院による弊害により、患者教育に取り組む際に困難が生じることは、水分摂取への指導と同様である。体内水分率と肥満とを結びつけて考えたとき、患者の体内水分率にあたえる影響の一つに肥満が挙げられた。また、患者の口渇の一因ともなることも考えられた。

以上のことから、本研究において、精神障害者の体内水分率が健康な人に比べ低いということが示唆され、少ない体内水分率を補うための生理的欲求として口渇が発生し、病的多飲水を引き起こす原因の一つとなっている可能性が考えられる。また、病的体験や症状の一つとしての強迫観念等により、病的多飲水を助長しているということが考えられる。

バイオインピーダンス法を精神障害者の水中毒の予防的指標として用いることについては、本研究においては、異常値や危険域がどのあたりかを把握できないため、今後の研究課題としたいが、一般女性と精神障害者との間で、体内水分量に差異が見られたことにより、標準値や異常値をどう判断するかを明確にすることで、予防的指標としても十分に応用可能であると考えられる。

終わりに

精神障害者に水中毒や病的多飲水が見られることは、一般にはあまり知られていない。しかしながら、精神科医療においては、よく目にする症状であり、またその患者は処遇困難性から医療関係者の悩みの種ともいえる。水中毒や病的多飲水の原因や患者への対応については、まだ見解が一致しないところである。しかしながら、より早期に水中毒を発見し対処していくことが望まれ、その1つの方法として、バイオインピーダンス法による体内水分率の測定が有効でないかと考えている。今回の研究においてはその有効性までは至っていないが、精神障害者は一般に比べて体内水分率が低く、病的多飲水の患者においてもデータ上はより一般に近い値が得られたものの、その傾向があることが示唆された。今回の対象者は対象者の確保の関係上、比較的同意の得やすい精神分裂病の女性での研究であり、データ数も限られているため、男性を含めた精神障害者全体に置き換える事は困難である。しかしながら、女性患者において、異常が確認されたことは、今後対象者を広げていくための動機づけとなった。今後さらにデータ数の確保と男性患者における検討に加え、現在考えられている原因との関連性と精神障害者の標準値と水中毒の危険閾値を明確にし、バイオインピーダンス法の今後の活用と水中毒の予防的指標としての看護への応用の可能性についてさらに検討を重ねていく必要があると考えられる。

謝 辞

調査にあたりご協力いただきました、病院の方々、被験者となっていたいただいた患者様、一般の方々に感謝いたします。

本研究は、平成11年度山口県立大学研究創作活動助成事業の助成を受けた。

本研究の要旨は、第14回日本看護研究学会近畿・北陸/中国・四国地方会学術集會にて発表した。

文 献

1. 松田源一：精神分裂病者の多飲行動。臨床精神医学，18（9）：1339，1989
2. de Leon, J., Verghese, C. and Tracy, J. I. et al. : Polydipsia and Water Intoxication in Psychiatric Patients A Review of the Epidemiologic Literature. Biol. Psychiatry, 35 : 408-419, 1994
3. 榎田雅夫, 山内俊雄：水中毒の診断と治療。精神科治療学，7 : 93, 1992
4. 木野内 喬：急性水中毒。総合臨床，40（5）：877-881，1991
5. 岩波 明, 小山田静枝 ほか：精神科患者における多飲・水中毒の臨床的研究（第1報）。精神薬療基金研究年報，第28集，1997
6. 不破野誠一：慢性の精神障害に伴う多飲水の発見について - 多飲水関連行動によるスクリーニング調査。精神科治療学，9 : 1121, 1994
7. 榎田雅夫, 山内俊雄：病的多飲と水中毒。臨床精神医学，25（10）：1173 - 1182, 1996
8. 中山温信, 不破野誠一 ほか：病的多飲水患者の疫学と治療困難性多施設におけるスクリーニング調査及び「看護難易度調査票」による検討。精神医学，37（5）：467-476，1995
9. 村田慎一, 田島 治：臨床精神医学講座第14巻精神科薬物療法 抗精神病薬の副作用とその対策，中山書店，1999
10. 飯田喜俊：図解 水と電解質。5-8，中外医学社，1989

A study on the body water level of female Schizophrenic patients

- A measurement by the impedance method -

Miyuki Sato¹⁾, Kishiko Yamamoto¹⁾, Takeshi Hyakuta¹⁾, Satoko Mimura¹⁾,
Hiromi Sakuda²⁾ and Masayuki Nishiki²⁾

1) Health Sciences, Graduate School of Medical Sciences, Hiroshima University

2) Division of Nursing, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Hiroshima University

Key words : 1 . schizophrenic patients 2 . body water 3 . impedance

We find cases of water intoxication among patients of every sort of mental disorder. However, its cause is still unknown. Water intoxication causes serious complications, placing patients' life in danger. It is, therefore, important that its symptoms be identified at its early stage and its occurrence be prevented. In this study, we used the bio-impedance method in order to find out the level of water retained in the schizophrenic patients' body and examined ways to prevent water intoxication. The impedance values were compared between the schizophrenic patients and healthy women as well as between polydipsia and non-polydipsia patients. As a result, we found that both the extra-cellular and the intra-cellular water levels of the schizophrenic patients were significantly less than those of the healthy women. The extra-cellular water level of the polydipsia patients was significantly greater than that of the non-polydipsia patients. On the other hand, the polydipsia patients' intra-cellular water level was not as high as their extra-cellular water level, indicating imbalance of water levels within the polydipsia patients' body. Obesity is frequently an issue among mental disorder patients : the impedance method showed that body fat rate of these mental disorder patients was rather high.

Summary : The amount of the body water level of the schizophrenic patients' is significantly low compared with the healthy women.

The bio-impedance method can be applied as an index of the water intoxication prevention of the schizophrenic patients' .