

周波成分のパワー (HF) によって表されるとされている (Pagani et al. 1986)。また、低周波成分もしくは Mayer 波のパワーと HF の比 (LF/HF) は交感神経と副交感神経活動の両方を反映するとされており、それらの相対的貢献度はさまざまな生理学的状態において明らかに異なる (Akselrod et al. 1981)。したがって、心拍変動スペクトル解析は心臓交感神経と副交感神経の洞房結節への神経入力情報を評価することができる。

心拍変動スペクトル解析は非侵襲的に心臓自律神経系調節を評価するための方法である。しかしながら、呼吸数や一回換気量が心拍の変動に大きな影響を及ぼすとされている。自律神経系調節の測定において、本来ならば呼吸や換気の制限が無いほうが望ましいが、上述の様な理由で呼吸数や一回換気量のコントロールが必要なかもしれない。しかし、どの程度呼吸や換気のコントロールを行うべきかはっきりとした指針が示されていない。そこで本実験では、実験 I ($n=8$) において制限なしの自然な呼吸 (SP)、呼吸周波数のみ 0.25 Hz で調節した時の呼吸 (CRF)、呼吸周波数 0.25 Hz と 3 種類 (500, 1000, 1500 ml; TV500, TV1000, TV1500) の一回換気量を調節した時のそれぞれの条件が 5 分間の心拍変動スペクトル解析 (FFT) 結果および呼気終末 CO_2 濃度に及ぼす影響と、その 5 分間中のパラメータの経時的変化を Complex demodulation (ある特定の周波数帯の振幅を経時的に測定できる解析方法) によって検討した。実験 II ($n=30$) では SP、CRF、TV500 の 3 条件で再現性を比較した。

<心拍あるいは収縮期血圧変動スペクトル解析と微小電極法による交感神経系活動の評価の比較>

実験 III では心拍および収縮期血圧変動スペクトル解析により交感神経系活動を評価することが可能か否かについて明らかにするために、交感神経活動評価のゴールドスタンダードである微小電極法で

得られた値との比較を試みた。

被験者は健康な若年男女 52 名であった。微小電極法は Seals らの方法にしたがって、腓骨神経内の筋交感神経に微小電極を挿入し、その電位を直接記録するという方法を用いた。記録された交感神経電位波形の 1 分間あたりの積分値を交感神経活動の指標 (aiu) とした。

心拍変動スペクトル解析による交感神経活動の評価は前述の方法にしたがって行った。収縮期血圧変動スペクトル解析は、前述の心拍変動スペクトル解析と同じ測定条件下で、収縮期血圧の揺らぎを非侵襲的連続血圧監視装置 (フィナプレス) によって記録し、その揺らぎの低周波成分のパワー (LFBP) を交感神経活動の指標とした。

LF/HF および LFBP を従属変数、aiu を独立変数とした回帰分析を行った。

<自律神経系活動の評価による最高酸素摂取量評価の可否>

呼吸循環機能に及ぼす運動プログラムの効果を評価するために最も良く用いられる指標は最大あるいは最高酸素摂取量で、それらは主に心臓の機能に規定されるといわれている。そこで、我々は心拍変動スペクトル解析法を用いて心臓の機能を調節している自律神経系活動を無侵襲に測定することで、最高酸素摂取量を推定することが可能であると考えた。

実験 IV では、被験者は健康成人男女 114 名とした。前述の実験 I、II、III の方法による心拍変動スペクトル解析を用いて、交感神経活動の指標である LF/HF および副交感神経活動の指標である HF を測定した。

その後、漸増強度最大負荷運動テストで、最高酸素摂取量を測定した。運動負荷には自転車エルゴメーターを用いた。酸素摂取量はダグラスバッグ法で定量した。得られた酸素摂取量の最高値を最高酸素摂取量とした。

最高酸素摂取量を従属変数、心拍変動スペクトル解析で得られた各変数を独立変数とする重回帰分析を行い、心拍変動スペクトル解析から得られた自律神経系活動からどの程度最高酸素摂取量が予測

できるかを検討した。

C. 結果

〈心拍変動スペクトル解析を用いた自律神経系活動の妥当な評価法〉

実験 I

SPにおける低周波成分は他の条件と比較して有意に高かった(図1)。したがって、呼吸数の調節なしでは低周波成分を過大評価する可能性がある。一回換気量の増加により呼気終末CO₂濃度の有意な低下(図2)とともに心拍数の有意な増加が見られた(図3)が、他のパラメータは有意に変化しなかった。TV1000およびTV1500における高周波成分は、最初の30秒は過大評価されているが、その後時間の経過とともに有意に減少した。

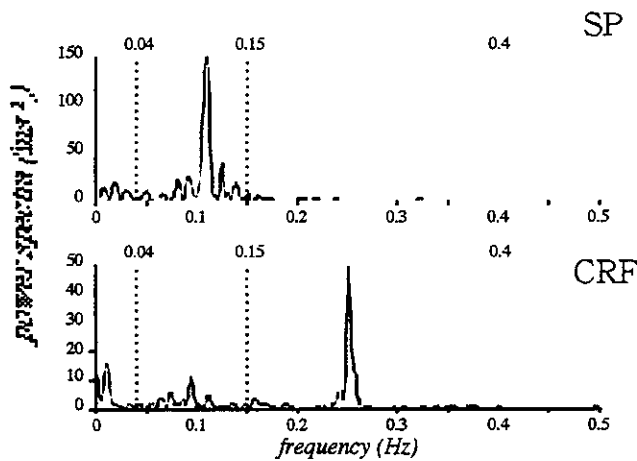


図1 通常呼吸と呼吸数調節の心拍変動スペクトル

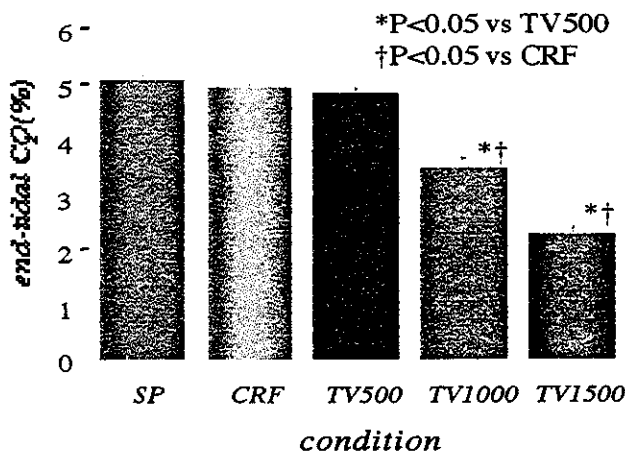


図2 呼吸条件の違いによる終末呼気二酸化炭素分圧の違い

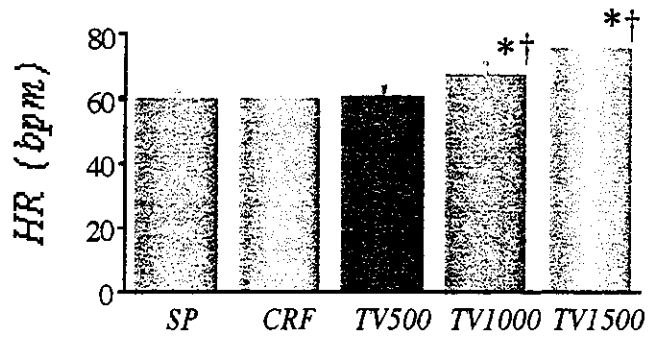


図3 呼吸条件の違いによる心拍数の違い

実験IIにおいて隔日再現性を4条件間で比較したところ、TV500のように呼吸数や一回換気量の両方を制限したにも関わらず、呼吸数のみコントロールしたCRFよりも高い再現性が得られなかった。

〈心拍あるいは収縮期血圧変動スペクトル解析と微小電極法による交感神経系活動の評価の比較〉

実験 III

心拍および血圧変動スペクトル解析から得られる交感神経活動の指標であるLF/HF(男性-0.06、女性-0.03)とLFBP(男性59、女性75mmHg²)には男女差が見られなかったが、微小電極法から得られた交感神経活動の指標であるaiuは女性(805aiu)の方が男性(2554aiu)よりも有意に低値を示した。

LF/HFあるいはLFBPとaiuの間には有意な相関関係は見られなかった($r=0.22, 0.32$)。

〈自律神経系活動の評価による最高酸素摂取量評価の可否〉

実験 IV

体重当たりの最高酸素摂取量と実験I、IIで検討した心拍変動スペクトル解析から得られた自律神経活動の指標であるLF/HF($r=0.30$)ならびにHF(図4, $r=0.37$)の間には、それぞれ有意な相関が観察された。しかし、その相関係数は $r=0.35$ 程度の弱い相関であった。

体重当たりの最高酸素摂取量を従属変数とし、実験I、IIで検討した心拍変動スペクトル解析から得られた交感神経活動の指標であるHFとLF/HFを独立変

数とするステップワイズ回帰分析の結果、HFのみが独立変数として採用された。HFと体重当たりの最高酸素摂取量との間の相関係数は0.37で、決定係数は0.13であった。

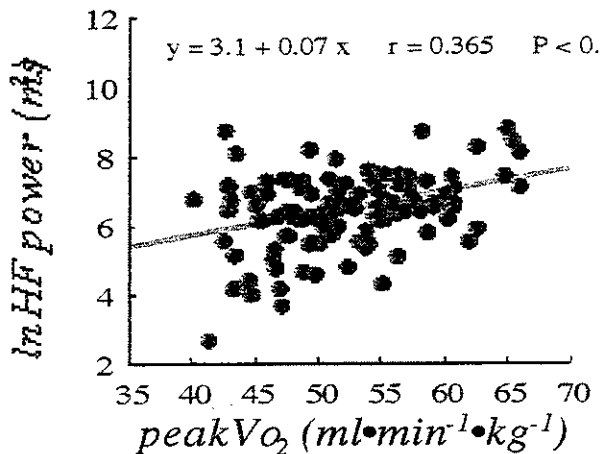


図4 体重当たりの最高酸素摂取量と副交感神経活動の指標であるHFとの相関

D. 考察

＜心拍変動スペクトル解析を用いた自律神経系活動の妥当な評価法＞

実験Ⅰにおいて、SPでの平均呼吸数は 11 ± 3 呼吸/分であり、低周波成分に呼吸周波数が重複する可能性が示唆された。その結果、SPにおける低周波成分は他の条件と比較して有意に高かった。したがって、呼吸数の調節なしでは低周波成分を過大評価する可能性があるため、少なくとも正確な低周波成分と高周波成分の区別のために呼吸数の調節は不可欠なものである。

一回換気量の増加により呼気終末 CO_2 濃度の有意な低下とともに心拍数の有意な増加が見られたが、他のパラメータは有意に変化しなかった。TV1000およびTV1500における高周波成分は、最初の30秒は過大評価されているが、その後時間の経過とともに有意に減少した。これらの結果は、同じ呼吸数に調節された5分間の心拍変動スペクトル解析の測定において、一回換気量が500mlを越えれば、心拍数は有意に増加し高周波成分は定常状態ではなくなることを示している。

実験ⅡにおいてTV500、TV1000

あるいはTV1500のように呼吸数や一回換気量の両方を制限した場合と、呼吸数のみコントロールしたCRFとの隔日再現性を比較したが、条件間に有意な違いがみられなかった。

以上の結果を統合すると、心拍変動スペクトル解析の測定において呼吸数のコントロールは不可欠であるが、一回換気量をコントロールする必要はない（一回換気量は被験者の随意調節で構わない）と考えられる。したがって、以下の実験における心拍変動スペクトル解析を用いた心臓自律神経系調節においては呼吸数のみを調節することとした。

＜心拍あるいは収縮期血圧変動スペクトル解析と微小電極法による交感神経系活動の評価の比較＞

実験Ⅲでは実験Ⅰ、Ⅱで検討した心拍変動スペクトル解析の妥当な測定法すなわち、呼吸数を調節して心拍変動を記録するという方法で得られたLF/HFが、心臓交感神経活動の指標として妥当であるかを検討した。

結論から述べると、心拍変動スペクトル解析から得られたLF/HFの値および血圧変動スペクトル解析から得られたLFBPは、交感神経活動の測定法のゴールドスタンダードとして長年研究者らに用いられてきた微小電極法による筋交感神経活動電位の記録から得られた指標とは有意な相関が見られないことから、交感神経活動の指標としては用いられないという事である。

コロラド大のSealsらの研究グループは過去に血圧変動スペクトル解析から得られた低周波成分の揺らぎの大きさは、微小電極法で観察された筋交感神経活動と関係がないことを示している。このことは、我々の研究成果と一致する。しかしその一方で、Paganiらのグループは心拍変動スペクトル解析によるLFやLF/HFあるいは血圧変動解析による指標が筋交感神経活動と弱い有意な相関があると報告している。いずれにしてもこれらの相関関係は強いものではなく、心拍変動や血圧変動のスペクトル解析により得られたLF/HFあるいはLFBPが

心臓交感神経活動の指標としては妥当性が高くないことを示唆している。

<自律神経系活動の評価による最高酸素摂取量評価の可否>

昨年の研究で、簡便でかつ無侵襲な超音波エコー法を用いて測定された拡張末期の左心室容積と大動脈横断面積の値から、最高酸素摂取量の個人差の約60%が予測できることを報告した。また、体重当たりの最高酸素摂取量の個人差も約50%が予測できることも統計学的に示した。これらの知見は安静時における超音波診断装置を用いた左心室および大動脈形態の観察によって、最大運動負荷テストによって得られる最高酸素摂取量の値をかなりの精度で予測することが可能であることを示唆している。

今回の研究では心拍変動スペクトル解析で得られた副交感神経活動の指標であるHFが最高酸素摂取量と有意な相関があることが示唆された。しかし、その関係は相関係数0.37であり、最高酸素摂取量の個人差の約13%程度しか予測できないことが統計学的に示された。

しかし、超音波エコー法によって観察された左心室拡張期径並びに大動脈直径とHFを独立変数とし、最高酸素摂取量を従属変数としたステップワイズ回帰分析の結果、HFは独立変数の一つとして採用され、超音波エコー法のみによる最高酸素摂取量の予測よりも、それらに心拍変動スペクトル解析の結果を併せることによりより精度良く最高酸素摂取量を予測することが示唆された。

以上の結果をまとめると、心臓副交感神経活動の指標であるHFは、それ単独で行動体力の全身持久力の指標である最高酸素摂取量の予測することには問題があるが、超音波エコー法による心臓及び大動脈形態観察を併用することで、精度の高い予測が可能となることが示唆された。

<心拍変動スペクトル解析法の簡便性と将来性>

心拍変動スペクトル解析法による心臓自律神経活動評価には約10分必要であ

る。被験者は仰臥位あるいは座位による安静を保つだけでよく、無侵襲である。最高酸素摂取量の測定には最大運動負荷試験を行うため、プロトコールにもよるがおよそ20~30分の時間を要する。また、最大強度での運動を遂行させることが障害児者に対して極めて困難である。これらを総合すると、心拍変動スペクトル解析法による心臓自律神経活動評価が障害児者への中枢循環機能に及ぼす運動プログラムの効果を評価する方法として有用であると考えられる。前述した通り、昨年報告した超音波心臓検査法による心臓・大血管形態計測との併用が最高酸素摂取量の推定には不可欠であるが、これらは同時に測定することが可能である。

また、自律神経系の働きの全身持久力のような行動体力の指標というよりはむしろ、恒常性の維持に欠かせない役割を担っていることから、いまだ確立していない防衛体力の指標として極めて有望であると推察される。この点については今後の重要な検討課題であろう。

自律神経活動は脳幹を中枢とする不随意な神経活動ではあるが、高次中枢すなわち大脳皮質の活動と密接に関連している。何割かの自閉症児では脳波になんらかの異常が見られるため、大脳皮質レベルでの問題が彼らの障害と関連があるものと推察される。しかし、自閉症児の自律神経系活動が健常児と比較して違いがあるか否か、脳波の異常と関連があるか否かについては全く報告されていない。今後、自閉症児の高次神経活動のみならず、自律神経系の活動あるいは、高次中枢活動と自律神経活動との関連について更なる検討が必要であると考えられる。そのためには本研究で検討した、心拍変動スペクトル解析法はこの目的に用いることが可能な有望な指標であると言えるであろう。

E. 結論

本研究の結果から、心拍変動スペクトル解析により心臓副交感神経活動の推定が可能であり、超音波心臓検査法との併用により、全身持久力のような行動体力を評価することが可能であることが

示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 宮地元彦、スポーツ選手の心血管系（総説）、*体育の科学*、50巻5号：350-355、2000
- 山口英峰他、縄跳びにおける跳躍周期の違いが床反力に及ぼす影響、*川崎医療福祉学会誌*、10巻2号：329-334、2000
- 齊藤剛・宮地元彦、ストレッチングが中枢・自律神経系に及ぼす影響（総説）、*運動療法と物理療法*、12巻1号：印刷中
- 宮地元彦、持久的競技選手の循環・呼吸器系の特徴とその運動中の動態、*運動生理学雑誌*、8巻1号：46-56、2001
- Miyachi M, et al. Effects of one-legged endurance training on femoral arterial and venous size in healthy humans. *J Appl Physiol* 90: in press, 2001.
- Yamamoto K, et al. Effects of endurance training on resting and post-exercise cardiac autonomic control. *Med Sci Sports Exerc*, in press, 2001.

2. 学会発表

- 宮地元彦、片脚膝伸展・屈曲運動中の心拍出量および活動肢と非活動肢の大腿血流量、*体力科学* 49巻4号：539、2000.
- 山元健太他、心拍変動スペクトル解析における呼吸のコントロールの必要性、*体力科学* 49巻6号：708、2000.
- 吉岡哲他、片脚自転車トレーニングがトレーニング脚および非トレーニング脚の自転車運動中の心臓自律神経活動に及ぼす影響、*体力科学* 49巻6号：713、2000.
- その他多数

G. 知的所有権の取得状況

なし

平成 12 年度 委託研究事業報告

つながり

武蔵野市 福祉保健部 障害者福祉課
☎ (60)1847・1904
FAX (51)9239

85号

H12. 8. 25 発行

《車いすをご利用の方へ》

個人タクシーで“世界のフルーツ”を見に行こう！！

今年の個人タクシー協同組合のご協力による日帰りレクリエーションの行き先は、山梨県「^{ふえみきがわ}笛吹川フルーツ公園」です。「笛吹川フルーツ公園」は、フルーツとふれあい、フルーツを楽しみ、フルーツの魅力に満ちた公園です。トロピカル温室では、バナナやパパイヤなどの熱帯、亜熱帯のフルーツが見学できます。

△期 日 10月23日(月)

△行き先 「笛吹川フルーツ公園」(山梨市江曾原^{えそはら})

△対象 市内在住で車いすをご利用の肢体障害者1・2級の方。
*当日の付き添いにはボランティアがおりますので、お一人でも参加できます。
*ご家族の付き添いをご希望の場合は、1名まで。

△定員 20名(越えた場合は抽選します)

△費用 一人 1,000円

△交通 個人タクシー使用
*自宅まで送迎いたします。

△協力 東京都個人タクシー協同組合武三支部

△申し込み ハガキに「タクシーレクリエーション参加希望」と書き、住所、氏名、年齢、電話番号、障害の種類(上肢、下肢、体幹)と等級、付き添い者指名と続柄を明記して、9月14日(木)(当日消印有効)までに下記の宛先までお送りください。
9月末には、応募者全員に抽選結果をお知らせします。

△宛先・問い合わせ 武蔵野市吉祥寺本町4-10-10
大東京信用組合ビル3階
武蔵野市民社会福祉協議会 ☎ 23-0701

障害者水中運動健康法教室のお知らせ

障害者福祉センターでは、水中歩行・水中体操・流水浴を組み合わせた「障害者水中運動健康法教室」を開催します。泳ぐことが出来ない方でも手軽にできる運動です。最近運動不足だなと感じている方、是非ご参加下さい。

- 1 開催日時 9月22日、10月6日、10月13日、10月27日
いずれも金曜日で全4回。
午前9時から10時までの1時間
- 2 会場 武蔵野エイトスイミングクラブ（境南町2-12-2）
- 3 対象者 市内在住の障害者手帳をお持ちの方
* 伝染性皮膚疾患、発熱性疾患、高度の衰弱、失禁、伝染病、
その他医師から禁止されている疾患疾病の方はご遠慮下さい。
* また、障害の状態によって参加できない場合がありますので
ご了承下さい。
- 4 定員 15名（応募者多数の場合は抽選になります。ただし、はじめての方を優先）
- 5 費用 無料
- 6 持ち物 水着、スイミングキャップ、タオル
- 7 申し込み 9月8日（金）までに電話または
問い合わせ FAXで障害者福祉センターへお申し込み下さい。
* 自力で会場に通えない方は送迎の手配をしますのでご相談下さい。



<障害者福祉センター>

武蔵野市八幡町4-28-13

☎ 55-3825

FAX 51-9951

武蔵野市障害者福祉センター障害者水中運動健康法教室アンケート

00'10,27

| | | | |
|----------|----------------|----------|---|
| 生年 月日 | M, T, S, 年 月 日 | 年齢 (歳) | 女 |
|----------|----------------|----------|---|

★ 下記事項の質問に○で囲んでお答えください。

① 今回の受講の目的は何ですか？

- (a) 健康増進 (b) 体力向上 (c) 肥満の予防 (d) ストレス解消
(e) リハビリ (f) その他 (g) その他 (h) その他

② 水中運動に興味がありましたか？

- (a) はい (b) いいえ (c) 知らなかった

③ レッスン以外に定期的な運動をなさっていますか？

- (a) はい (b) いいえ

④ ③を「はい」と答えた方のみお答えください。

・定期的になさっている運動はなんですか？

- (a) 散歩 (b) ハイキング (c) 社交ダンス (d) 健康体操
(e) その他 (f) ハイキング * (g) 健康体操 (h) その他

⑤ 今回教室を受講なさって変わられたことについてお答えください。

- (a) 本題等についてお悩みはありましたか？ (b) 膝痛 (c) 腰痛 (d) 手の麻痺 (e) 足の麻痺 (f) 肥満
(g) 内臓系 (h) その他 (i) 手の麻痺 (j) 足の麻痺 (k) 減量
(l) その他

⑥ レッスンを始めて痛みなどが緩和された箇所はございますか？

- (a) 膝 (b) 腰 (c) 外反母趾 (d) 手の麻痺 (e) 足の麻痺 (f) 減量
(g) 内臓疾患 (h) その他 (i) 手の麻痺 (j) 足の麻痺 (k) 減量
(l) その他

⑦ 以前より体を動かしていますか？

- (a) 多くなった (b) 変わらない (c) その他 (d) その他

⑧ 階段は休まず登れますか？

- (a) 登れる (b) 変わらない (c) その他 (d) その他

⑨ 外出が楽しくなりましたか？

- (a) 楽しい (b) 変わらない (c) その他 (d) その他

⑩ 夜、ぐっすり眠れるようになりましたか？

- (a) 寝付きが良くなった (b) 眠れない (c) 夜中に目が覚める
(d) その他 (e) その他

⑪ 食欲がすすむようになりましたか？

- (a) すすむ (b) 変わらない (c) その他 (d) その他

⑫ 物事に積極的に取り組めるようになりましたか？

- (a) 多くなった (b) 変わらない (c) その他 (d) その他

⑬ 水中運動健康法についてお答えください。

⑭ 運動の頻度はどうでしたか？ (複数回答可)
(a) 満足している (b) ちょうど良い (c) 物足りない
(d) 疲れる (e) 大変疲れる (f) その他 (g) その他

⑮ 印象・感想についてはどうでしたか？ (複数回答可)
(a) 楽しい (b) 優しい (c) 気持ちが良い
(d) つまらない (e) 難しい (f) わからない (g) その他 (h) その他

⑯ 運動方法が合っていましたか？
(a) 合っている (b) 合っていない (c) その他 (d) その他

⑰ 引き続き今後も教室を受講したいと思われませんか？
(a) はい (b) いいえ (c) その他 (d) その他

⑱ ③を「はい」と答えた方のみお答えください。
・今回の教室は4回でしたが、次回から何回がよろしいですか？
(a) 4回 (b) 5回 (c) 6回 (d) その他 (e) その他 (f) 4回 (g) 5回 (h) 6回 (i) その他 (j) その他

⑲ 次回も教室にご参加したいと思われませんか？
(a) 継続したい (b) やめたい (c) その他 (d) その他

⑳ ご意見、ご感想がありましたらお聞かせください。

アンケートにご協力いただきましてありがとうございました。
効果測定のご参考とさせていただきますのでよろしくお願致します。

武蔵野エイトスイミングクラブ

水中運動講座参加者名簿

| | 氏名 | 年齢 | 住 所 | 電話 | 障害の種類 |
|----|--|----|----------------|---------|------------|
| 1 | 熊谷 良平 | 70 | 境南町2-21-4 | 31-8676 | 肢体4級 |
| | 132 / 84mmHg 杖歩行。脳梗塞による片麻痺。健康面など特に問題なし | | | | |
| 2 | 橋本ゆき系 | 58 | 吉・本町4-7-6 | 22-2890 | 肢体4級 |
| | 106 / 76mmHg 杖歩行。変形性膝関節症。健康面など特に問題なし | | | | |
| 3 | 廣谷 達也 | 70 | 境5-7-2-304 | 52-9633 | 1種3級 |
| | 138 / 86mmHg 杖歩行。脳出血による右麻痺 | | | | |
| 4 | 平山 雅子 | 66 | 八幡町4-16-4 | 51-8282 | 肢体2級 |
| | 120 / 80mmHg リウマチによる膝。時間はかかるが特に問題なし | | | | |
| 5 | 米田 忠郎 | 63 | 境南町2-5-8-405 | 32-0234 | パーキンソン病 |
| | 階段の昇降心配なし | | | | |
| 6 | 西入ハル子 | 65 | 吉・北町1-28-14 | 22-6086 | 2種2級 |
| | 120 / 80mmHg 特に問題なし | | | | |
| 7 | 佐藤 光三 | 64 | 御殿山2-15-12 | 47-7451 | 肢体2級 |
| | 150 / 90mmHg 杖歩行。脳梗塞による左麻痺。階段は不安 | | | | |
| 8 | 丸山チヨ子 | 84 | 吉・東町2-25-19 | 22-2554 | 2種4級 |
| | 130 / 71mmHg 外出時のみ杖。左足大腿骨骨折により人口関節 | | | | |
| 9 | 伊東 誠 | 59 | 吉・本町2-25-7 | 21-2559 | 肢体3級 |
| | 160 / 90mmHg 特に問題なし | | | | |
| 10 | 鷺崎 千代 | 60 | 西久保1-3-4 | 55-6761 | 上下肢左軽度機能障害 |
| | 130 / 80mmHg 特に問題なし | | | | |
| 11 | 岡野 和子 | 59 | 境南町2-10-25-305 | 33-5483 | 1級 |
| | 130 / 80mmHg 慢性関節リウマチ | | | | |
| 12 | 田中 紀子 | 60 | 緑町2-6-15-21 | 54-0879 | 肢体2級 |
| | 130 / 85mmHg 脊髄小脳変成性による体幹機能障害 更衣手伝い必要 | | | | |

| | | | | | |
|----|---------------------------------------|----|----------------|---------|------|
| 13 | 亀岡まさみ | 61 | 境南4-1-10 | 31-0208 | 2種2級 |
| | 130 / 70mmHg 心身障害。MEWに通っている。健康面では問題なし | | | | |
| 14 | 別所 羅子 | 76 | 吉・北町4-9-16-302 | 53-9132 | 2種6級 |
| | 130 / 70mmHg 健康面では特に問題なし | | | | |
| 15 | 広瀬 純子 | 82 | 吉・東町1-21-1 | 22-4093 | 肢体4級 |
| | 130 / 70mmHg 特に問題なし。2度目の参加 | | | | |
| | | | | | |

第1回「水中運動健康法」セミナー 受講者アンケート

2000.11.23

★下記事項の質問にあてはまる所を○で囲んでお答えください。

- ①セミナーをどこでお知りになりましたか？
 (a)DM (b)フィットネスジャーナル11月号 (c)スクーピーインス11月号 (d)フィットジョイ11月号
 (e)知人 (f)その他 ()
- ②受講の目的は何ですか？
 (a)知識の向上 (b)新規導入 (c)水中運動健康法を覚えたい
 (d)その他 ()
- ③あなたのクラブでは水中運動をどのようなクラスに分けていますか？（泳法は除く）
 (a)中高齢者 (b)高齢者 (c)肢体障害者 (d)一般成人 (e)知的障害者
 (f)子供 (g)ベビー (h)腰痛 (i)その他 ()
- ④あなたのクラブの水中運動受講者は主に体調等に関してどんなお悩みがございますか？
 (a)腰痛 (b)膝痛 (c)肩凝り (d)肥満 (e)骨粗鬆症
 (f)更年期障害 (g)運動不足 (h)その他 ()
- ⑤セミナーについて
 ○講義について
 (a)満足できた (b)むずかしかった (c)わかりやすかった
 ○実技について
 (a)満足できた (b)楽しかった (c)気持ち良かった
 (d)わかりやすかった (e)すぐ活用できる (f)その他 ()
 ○開催日について
 (a)祝日がいい (b)日曜日がいい (c)土曜日がいい
 (d)その他 ()
 ○セミナーは年何回くらい開催したいですか？
 (a)季節ごと (b)学期ごと (c)その他 ()
- ⑥浮き具、補助具で新しく作ってほしいものはありますか？
- ⑦今後セミナーでどんな内容のものを希望しますか？
 (a)アクアリラクゼーション (b)アクアマッサージ (c)障害者
 (d)ベビーアクア (e)水中運動から泳法 (f)流水運動
 (g)その他 ()
- ⑧講師の希望がありましたらお書き下さい。

お礼状をはじめ

「水中運動健康法」情報をご希望の方は下記に送付先をご記入下さい。

| | | | | |
|---------|---|----------|----|-----|
| 名前： | | | | |
| 住所：① | — | 都道 府県 | 市区 | 町 |
| 連絡先：TEL | — | — | 携帯 | — — |
| E-mail | | | | |

本日は、誠にありがとうございました。次回、お元気でお会いしましょう！

Produced by AQUA HEALTH COMMUNICATIONS

水中運動健康法 練習のめあて

〔武蔵野市障害者福祉センター水中運動健康法教室〕

2000年9月22日
武蔵野エアスイミングクラブ

『自分の健康は、自分で守る時代です。』

さあ！ カラダを動かすことから始めてください！！

【運動が身体に良い理由】

- ①心肺機能の強化 ②血液循環が良くなる ③酸素を取り込む能力が向上 ④肥満防止
⑤動脈硬化の予防 ⑥糖尿病の予防 ⑦ストレスへの抵抗力が高まる ⑧骨を丈夫にする

1. 運動の目標と狙い

- ① スポーツ活動を通じて健康増進と体力向上を図ります。
② スポーツ諸活動への参加を通じて、社会参加と自身の生きがいを考えましょう。
③ 身体運動を通して動くことの楽しさ、意欲の発揮や豊かな情感を養いましょう。
④ 参加者相互の親睦と交流を図ります。
⑤ 自己の健康管理という観点から、積極的な健康づくりの活動の一助とします。

2. 開講時間

隔週 金曜日、午前09時00分～午前10時00分 (全4回)

3. 開講日程

| 9月 | 10月 |
|---------|------------------------------|
| 第1回：22日 | 第2回：6日 第3回：13日 第4回：27日 |

4. 水中運動健康法について

(1) 水中運動健康法とは？

「水中運動健康法」は、一般的に「水の持つ物理的な特性を利用する水中運動の総称」で「水の中で行う運動をスポーツとして楽しむ、健康増進や体力づくりに生かしたり、運動療法（アテゼビ）にも役立てようとするもの」と定義することが出来ます。

この「水中運動健康法」の起源は古代ローマ時代にさかのぼります。ローマの大浴場の遺跡や欧州のテルメやクアハウスもその名残と言われています。わが国では、戦国時代の「信玄の隠し湯」がとても有名です。古今東西を問わず先達は、この「水や温泉」を利用して身体を鍛えたり、戦いによって傷ついた身体や心を「水や温泉」の力によって癒していたのです。

(2) 水中歩行と水中体操⇒

現代では、「水の物理的な特性を利用した」水中歩行と水中体操が注目されています。特に、「水泳」は泳げない人にとっては別世界の出来事ですが、水中歩行や水中体操は、泳ぐことが出来ない人や中高年者にも手軽にできる運動で、しかも陸上運動に比べてさまざまな効果が期待できるプログラムです。

また、この水中歩行や水中体操は、ストレスや運動不足を解消し健康の維持・増進に効果があり、全身を使う有酸素運動として血管を活性化させるので、老化を予防し若さを保つ効果が大いと言われています。さらに生活習慣病（成人病）の予防や肥満の改善、腰痛や関節疾患の改善にも効果がある優れたものでもあります。

(3)水の特性と効果⇒

水中運動は、水の物理的な性質の影響を強く受けるため、陸上運動にはないさまざまなメリットがあります。

【抵抗】⇒⇒負荷量の調節が可能。

水の抵抗は投射性面積に比例し、速度の2乗に比例するという特性から手足をゆっくり動かすとほとんど負荷がなく、動かす速度によって負荷量が増大する。その結果、動かす速さや大きさを調節して、個々人の体力や状況に合わせた運動負荷の設定が可能で、しかも「縦・横・斜め」といった全方位で、抵抗を負荷として活用することができます。

【浮力】⇒⇒関節にかかる負担が減少。

水中で肩まで沈んだ状態で立つと、水中での体重は陸上での体重の10分の1になり膝や腰の負担を軽減します。また、浮力を利用して水平姿勢で運動することができ、全身の血液循環を促進する効果があります。

【水圧】⇒⇒腹式呼吸により呼吸筋を強化。静脈還流が増大し心臓の負担を軽減。

肩まで沈むと水圧によって腹部が圧迫されるために自然と横隔膜が上下する腹式呼吸となり、意識的に息を吐き出す深い呼吸が必要となるので呼吸筋が強化されます。末梢組織から心臓に戻る静脈内の血液の流れ（静脈還流）を促進し心臓への負担が減少します。また、剣状突起までの水位での立位姿勢では、水圧が血液静脈圧(80~90mmHg)と釣り合うため、動静脈拡張による静脈貯留の増加、静脈還流の低下、右心房圧および血圧の低下も起こらず、血液循環は陸上での仰臥位とほぼ同等になります。

【水温】⇒⇒体温調節機能が向上。

水中での熱伝導率は、空気の約27倍あり、熱伝導率が高いため水中にいただけで、体温が奪われます。体温を一定に保つために生理機構が働き、体温を奪われにくくしたり、奪われた熱を回復するためにエネルギーを燃焼させます。その結果、皮膚の体温調節機能が向上します。また、水温による寒冷刺激によって血圧を高め、血液循環を促進させるので新陳代謝が旺盛になり健康増進につながります。

5.参加者の皆様へ

※健やかに楽しく体操を行っていただくために次の事柄にご注意ください。

- (1)身体運動に影響のある既往症・慢性疾患・その他の疾病がある場合は、事前に医師の診断を受け許可を得てからご参加下さい。またその旨を指導員の方までお届け下さい。
- (2)健康の維持・増進が第一の目的です。けっして無理をなさらないようお願いします。事故は初心者が能力以上のことをしようとしたとき、ベテランの方が自己の能力を過信したときに往々にして起きています。いつもマイペースを心がけましょう。
- (3)健康管理は参加者各自の責任です。日頃から体調のコントロールには十分注意してください。
- (4)活動日当日の心身のコンディション等には十分留意し、体調等がすぐれない時は参加を取り止めるようにしましょう。(特に最低血圧値が90mmHg以上の時は参加禁止です。)また風邪気味や睡眠不足・体調不良等の留意事項は事前に指導員へお申出下さい。
- (5)練習中は常にニコニコペースで、楽しく身体を動かしましょう。
- (6)運動中は、呼吸を止めず息を吐くこと忘れずに。(短く吸って、長く吐く)
- (7)喉が乾いたら遠慮せずに水分を補給してください。(練習の前後にも水分補給を忘れずに！)
- (8)活動日当日は、事故防止の観点から余裕をもってご来場ください。
- (9)練習中に気分が悪くなった場合は、遠慮せず直ちに指導員へお申出下さい。
- (10)練習の行き帰りの天候状態や館内外の温度差にはくれぐれもご注意下さい。また交通事情にもご注意下さい。

☆☆指導法・練習内容等についてご質問・ご不明な点やご要望・ご意見等がございましたらその都度お気軽に指導担当者までお声をお掛けください。

※タイムテーブル

| 時間 | 00 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|--------------|---|
| ① | 健康チェック プールサイドでの 準備体操 ストレッチ | 腰掛けキック ウォームアップ プールサイドワーク | 水中ウォーキング ・Wサイドウォーク ・バックウォーク ・Wスクーターウォーク | 水中体操 ウォーターレジスタンス エクササイズ | メヌエット ワーク | リラクゼーション アロママッサージ ストレッチ (血圧) (解散) |

| 時間 | 00 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|------------|---|
| ② | 健康チェック プールサイドでの 準備体操 ストレッチ | 腰掛けキック ウォームアップ プールサイドワーク | 水中ウォーキング ・Wサイドウォーク ・ペアウォーク ・Wダイナミックウォーク | 水中体操 ウォーターレジスタンス エクササイズ | ファンヌードルワーク | リラクゼーション アロママッサージ ストレッチ (血圧) (解散) |

| 時間 | 00 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|------------|---|
| ③ | 健康チェック プールサイドでの 準備体操 ストレッチ | 腰掛けキック ウォームアップ プールサイドワーク | 水中ウォーキング ・Wサイドウォーク ・Baヒールタッチウォーク ・タンデムウォーク | 水中体操 ウォーターレジスタンス エクササイズ | ファンヌードルダンス | リラクゼーション アロママッサージ ストレッチ (血圧) (解散) |

| 時間 | 00 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----|-------------------------------------|---|---|-------------------------------|------------------|---|
| ④ | 健康チェック プールサイドでの 準備体操 ストレッチ | 腰掛けキック ウォームアップ 水中ウォーキング ・サイドウォーク ・バックツイスト | 流水浴 ・背中当て ・脇当て ・お尻当て (背面当て) | 水中体操 ウォーターレジスタンス エクササイズ | ファンヌードルワーク ペア | リラクゼーション アロママッサージ ストレッチ (血圧) (解散) |

以上

障害者水中運動健康法教室

(体重・体脂肪率・10m歩行測定結果一覧)

| 名前 | 年齢 | 体重 | | 測定差 | 体脂肪率 | | 測定差 |
|--------|-----|--------|----------|------|--------|---------|------|
| | | (講習初日) | (講習最終日) | | (講習初日) | (講習最終日) | |
| 丸山 ちよ子 | 84歳 | 42.3Kg | ⇒ 44.2Kg | +1.9 | 24.6% | ⇒ 21.6% | -3 |
| 橋本 ゆき丞 | 58歳 | 75.0Kg | ⇒ 73.2Kg | -1.8 | 37.2% | ⇒ 40.3% | +3.1 |
| 別所 耀子 | 76歳 | 50.0Kg | ⇒ 52.6Kg | +2.6 | 22.6% | ⇒ 28.7% | +6.1 |
| 岡野 和子 | 59歳 | 44.0Kg | ⇒ 43.7Kg | -0.3 | 35.0% | ⇒ 29.3% | -5.7 |
| 亀岡 まさみ | 61歳 | 50.0Kg | ⇒ 欠席 | | 37.8% | ⇒ 欠席 | |
| 広瀬 純子 | 82歳 | 欠席 | ⇒ 56.4Kg | | 欠席 | ⇒ 29.7% | |
| 佐藤 光三 | 64歳 | 68.5Kg | ⇒ 68.0Kg | -0.5 | 23.3% | ⇒ 24.1% | +0.8 |
| 米田 忠郎 | 63歳 | 59.0Kg | ⇒ 57.9Kg | -1.1 | 20.0% | ⇒ 19.7% | -0.3 |
| 西入 ハル子 | 65歳 | 45.0Kg | ⇒ 47.7Kg | +2.7 | 23.9% | ⇒ 23.4% | -0.5 |
| 熊谷 良平 | 70歳 | 61.0Kg | ⇒ 63.3Kg | +2.3 | 16.1% | ⇒ 21.1% | +5 |
| 伊東 誠 | 59歳 | 74.0Kg | ⇒ 81.0Kg | +7 | 21.3% | ⇒ 21.0% | -0.3 |
| 廣谷 達也 | 70歳 | 58.0Kg | ⇒ 58.3Kg | +0.3 | 17.7% | ⇒ 19.2% | +1.5 |

体 重 ⇒ 平均 +1.31Kg 体脂肪率 ⇒ 平均 +0.67%

平成12年11月10日
武蔵野エイトスイミングクラブ

| 名 前 | 年 齢 | 10m歩行 | | 測定差 |
|--------|-----|--------|--------------|-------|
| | | (講習初日) | (講習終日) | |
| 丸山 千ヨ子 | 84歳 | 9秒94 | ⇒ 11秒38 (撤去) | +1秒44 |
| 橋本 ゆき丞 | 58歳 | 17秒84 | ⇒ 14秒44 | -3秒40 |
| 別所 耀子 | 76歳 | 9秒40 | ⇒ 8秒58 | -0秒82 |
| 岡野 和子 | 59歳 | 14秒15 | ⇒ 14秒48 | -0秒33 |
| 亀岡 まさみ | 61歳 | 9秒42 | ⇒ 欠席 | |
| 広瀬 純子 | 82歳 | 欠席 | ⇒ 9秒98 | |
| 佐藤 光三 | 64歳 | 16秒06 | ⇒ 15秒96 | -0秒10 |
| 米田 忠郎 | 63歳 | 9秒96 | ⇒ 8秒74 | -1秒22 |
| 西入 ハル子 | 65歳 | 11秒21 | ⇒ 11秒25 | -0秒04 |
| 熊谷 良平 | 70歳 | 9秒94 | ⇒ 13秒44 | +3秒50 |
| 伊東 誠 | 59歳 | 14秒23 | ⇒ 6秒98 | -7秒25 |
| 廣谷 達也 | 70歳 | 19秒42 | ⇒ 18秒48 | -0秒94 |

10m歩行 ⇒ 平均 -0秒92

平成12年11月10日
武蔵野エイトスイミングクラブ

