

る有効性が裏付けられた。4年間継続して参加した3名において低学年でPF変化率の高かった2名では喘息が順調にoutgrowしていた。

喘息児水泳教室でのPF測定は広く施行され、その意義には訓練可否や要観察児の判定、運動誘発喘息や水泳訓練の効果の把握、児童・保護者に対する教育的効果が指摘されている。さらに各人で水泳前後でのPFを検討することにより適当な運動量が設定でき、喘息の治療上の一指標ともいう可能性が示唆された。

5. 発声と呼吸筋

(第一内科) 山口美沙子・須藤孝子・
田窪敏夫・吉野克樹・金野公郎

〔目的〕発声は口唇・舌・咽喉頭の諸筋および呼吸筋の絶妙な協調運動でなされていると考えられる。今回、発声時の呼吸筋の動態を観察することを目的とした。

〔対象と方法〕健常成人を対象に立位にて発声(会話、音読、歌唱)を行い、気流量、換気量の測定と同時に呼吸筋の動態をchest wall configuration, 各種呼吸筋電図、胸腔内圧、腹腔内圧、経横隔膜圧により観察した。

〔結果〕発声準備期に深く深い吸気があり、引き続き発声は低流量持続性の呼気によってなされる。発声準備期、吸気筋の瞬時の活動性の増加と呼気筋である腹直筋の活動性の増大が認められ、rib cage 優位の吸気が短時間でなされる。発声時、吸気筋である横隔膜、胸鎖乳突筋、内肋間筋の活動性の増大が認められ、発声終末期に腹直筋の参画も認められた。

〔考案〕①発声準備期の吸気時には吸気補助筋が一斉に参画し胸腔内圧が急激に陰圧化、短時間で深い吸気を行い、この時腹直筋の活動性の増大により横隔膜の収縮が下部肋骨胸郭の外方変位を補助し、よりスムーズで大きな吸気を可能にしていると考えられた。②発声中の呼気時には吸気筋の活動性の増大が明らかであり、これは低流量持続性の呼気を保持するための一種のbreaking actionと考えられた。

〔結論〕呼吸筋の複雑なco-ordinationの結果、発声が円滑になされる。

7. 水泳中の突然死について

(第二病院小児科) 浅井利夫・
松永保・伊東香・村田光範

水泳というスポーツでは地上のスポーツと異なった生体反応が見られることが判明しつつある。さらに、

溺死の原因は解明されていない部分がある。そこで、水泳中の突然死について研究する第1歩として、児童・生徒の水泳中の突然死の実態を調査したところ興味ある結果が得られたので報告した。

対象は1982年度より1990年度までの10年間の日本体育・学校健康センター資料より、水泳中に突然死したと記載のあった79例を集計した。

結果、以下のような特徴が判明した。①1982年度より1990年度までの10年間で見ると、水泳中に突然死した児童・生徒の数は年々減少していた。具体的には1982年度は17人であったが、1990年度は4人であった。②絶対数が減少していたので、毎年突然死例に対する水泳中の突然死例の割合を検討したが、絶対数の減少と同様に割合も減少していた。具体的には1982年度は12.1%であったが、1990年度は3.8%であった。③水泳中の突然死例について性別・学年別に検討した結果、男子が74.7%、女子が25.3%で、どの学年でも圧倒的に男子が多かった。学年別でみると小学生が59.5%、中学生が29.1%、高校生が11.4%と、学年が高くなるほど減少し、小学校1年生例はこの10年間で1例であった。最も突然死例が多かったのは小学4・5・6年生であった。④原因は急性心不全73.4%、頭蓋内出血6.3%、先天性心疾患・心筋症5.1%が主なものであった。

児童・生徒一般に起こる突然死は学年が高くなるほど増加する傾向があるが、水泳中の突然死は学年が高くなるほど増加し、減少する傾向があり、小学4・5・6年生に集中していた。このような特徴あるパターンを呈する原因は明らかではないが、小学4・5・6年生からいわゆる本格的な水泳練習が始まることが原因の1つとして考えられた。さらに自律神経系の関与なども推測出来た。1人でも不幸な子どもを救う為に、今後、今日以上に水泳中の突然死の科学的・医学的な検討の努力が必要であろう。

8. 加速度センサー内蔵型心電計による日常生活の運動量計測の試み

(青山病院循環器内科)

西川和子・小笠原定雅・村崎かがり・
内田ひろ・野田水奈子・水野弘美・
小沢典行・鈴木努・木全心一

〔目的〕生活活動度(運動量)を推定する方法には、生活時間法、心拍数により酸素消費量を推定する方法、万歩計により消費カロリーを求める方法などがあるが、それぞれ一長一短があった。最近、加速度センサー

を内蔵した軽量の長時間心電計が開発され、心拍数や心電図変化とともに継続的な運動量の測定が可能になった。今回、われわれはこの心電計を用いて、日常生活の基本的な動作である歩行と走行時の運動量を呼気ガス分析から求めた値と比較検討し、この心電計の臨床応用について考察したので報告する。

〔対象と方法〕健康な男性13人（平均28歳）を対象として、日本光電社製加速度センサー内蔵長時間心電計（Cardiomemory, 重量210g）を、加速度検出方向が鉛直方向となるように被験者の腰に装着した。安静時測定の後、運動は水平トレッドミルによる3, 4, 5, 6kmの歩行と7, 8, 9kmの走行を3分間ごとの多段階負荷で行った。同時にミナト医科学社製AE-280で酸素摂取量を求め、各ステージごとに加速度センサーの出力と比較した。加速度センサーの出力はMetsで表現し、呼気ガス分析法では各被験者の安静時酸素摂取量を1Metsとした。

〔結果〕Cardiomemoryより求めた歩行、走行時の心拍数と運動量は、速度が増すに従って段階的に増加した。Cardiomemoryと呼気ガス分析で求めた、3～9kmの歩行と走行時の運動量の比較では、 $r=0.937$ ($y=1.37x-1.11$) のように良い相関が得られた。

〔まとめ〕加速度センサー内蔵型長時間心電計により求めた運動量は、呼気ガス分析から求めた運動量と良い相関が得られ、心拍数や心電図変化とともに生活時間あたりの運動量測定に有用な方法と考えられた。この心電計は非観血的で軽量という利点もあり肥満、糖尿病、高血圧、などの運動療法の指標や、心疾患のリハビリテーションや生活指導などに応用できる。

教育講演 運動中の突然死と運動負荷試験

（東京大学医学部保健管理学） 川久保清
突然死は、全死亡例の約10%とされ、その内スポーツ活動中は約1%と報告されている。我が国の報告で

は、社会体育施設においては1,300万人に1人、フィットネスクラブでは488万人に1人、欧米では56万5千時間に1人の頻度とされ、頻度としては低い。しかし、スポーツ活動は、一時的に、また相対的には突然死の危険性を高めるので、その予防を考える必要がある。スポーツ活動中の突然死は、大部分心疾患が原因であり、運動による交感神経活動の亢進が、トリガーとして作用し、冠動脈硬化巣の破裂などを通じて生じるものと考えられている。

運動による突然死を予防するには、事前に潜在性の心疾患を予知することが第一に重要と思われる。潜在性の冠動脈硬化を発見するには、運動負荷心電図検査が重要であるが、その適用には問題がある。外見上健康人に運動負荷試験を行った場合には、運動時ST下降が数%の例で発見されるが、その中に占める陽性検査適中率が低い(50%以下)こと、冠動脈造影まで行って発見される冠動脈疾患も予後が良好と考えられる1枝疾患が多いことが、検査の有用性を下げる要因である。検査陰性者からの将来の冠動脈疾患発生率は、低い。人数としては検査陽性者からの発生数より多いことも問題となる。また、水中運動では陸上運動からは予測し難い循環器反応を生じることがある。

スポーツ活動による突然死を防止するには、まず事前のチェックから、ハイリスク者を抽出し、運動負荷心電図検査を行うこと、突然死発症者には約半数の例で、前兆があるとされているので、前兆があった場合には、運動を中止して、精密検査を受けること、突然死がスポーツの現場で発生した場合には、心肺蘇生などですぐに対処できるような態勢作りが重要と思われる。何よりもまして、重要なことは、運動の行い方であり、運動習慣をもって、運動ストレス耐性を身につけること、運動の強度を中等度以下のレベルに保つことである。

第7回スポーツ健康医学研究会

日 時 平成7年6月17日（土）13:30～
場 所 東京女子医科大学 臨床講堂2

開会の辞
座長 入江一憲（青山病院）

会長 細田瑛一（循環器内科）