

手およびコーチ45例である。検診項目は、①身長、②体重、③血圧、④心電図、⑤胸部X-P、⑥理学所見、⑦外傷所見、⑧血液検査の以上9項目とした。

結果：(1) 心肥大が6例認められた。(2) 外傷としては上肢障害、特に肩と肘の障害が多く、また腰痛も多く認められた。(3) 血液検査においては多血傾向が認められ、尿酸、CPK に関しては4年間を通して高値を示す例、正常値を示す例、次第に上昇する例の3群が認められた。また、わずか数カ月の間に尿酸が上昇した例があり、これには筋運動による影響の他になんらかのストレスも関与していると考えられる。

結語：今後の課題として、シーズン前後、各ポジション別の比較を行いスポーツが身体に及ぼす変化について解明していきたい。

4. 競技スポーツ選手の大動脈弁閉鎖不全症—競技継続に関する検討—

(成人医学センター)

小堀 悦孝・渋谷 実・木全 心一・
窪倉 武雄・岳 マチ子・永田まこと・
岡田 澄子・佐々木功一

競技スポーツ選手は、一般に疾患とは無縁と考えられがちである。演者らは、大動脈閉鎖不全症(以下ARと略)を有しながら競技生活を続けた症例を経験したので、その選手のスポーツ継続の適否につき検討を加えた。

症例：24歳男性。生来健康。6歳時よりアイスホッケーを始め、18歳時に一流実業団チームに入部。入部後洞性徐脈、拡大心、高尿酸血症を指摘されるも症状なし。24歳時、感冒症状のため受診し、初めて心雑音を指摘された。身長176cm、体重76kg、脈拍52/分整、血圧136/82。胸骨左縁第3肋間に高調な拡張期雑音(Levine I)を聴取。心胸比47%。心電図：洞性徐脈(心拍数37/分)、左室肥大所見なし。心エコー図：左室拡張末期径(LVDd) 60mm、左室収縮末期径(LVDs) 39mm、fractional shortening (FS) 32%、大動脈弁逸脱とともに、大動脈弁逆流による拡張期異常血流(軽度)を検出。

ARがスポーツ選手に与える影響につき、心エコー図所見より検討した。39歳までに発症したAR 11名(男8、女3、平均年齢36.6歳)。心疾患を持たぬホッケー選手24名(全例男、平均年齢23.6歳)、コントロール群9名(全例男、平均年齢24.4歳)のLVDd, LVDs, FSを計測し比較検討した。その結果、LVDd値はARが重症になるに伴い大となり、選手群はコントロール

群より有意に大であった(LVDdの平均値；コントロール群48.3mm、選手群57.4mm、AR軽症群45.3mm、AR中等症群61.5mm、AR重症群71.0mm)。LVDs値は健常群(コントロール群および選手群)とAR軽～中等症群間に有意差はなく、FSは各群間で有意差は認められなかった。この結果、スポーツとARはともにLVDd値を増大させるため、スポーツ選手のARを評価するには、トレーニング歴を十分考慮する必要があると考えられた症例は、LVDd値(60mm)から判断する限り、血行動態上スポーツ継続可能と判断し、経過観察することとした。

5. 虚血性心疾患における運動療法の経時的変化—2年間の長期観察による検討—

(循環器内科) 上田みどり・平 敦子・
雨宮 邦子・細田 瑤一
(榊原記念病院) 濱本 紘・北原 公一

心疾患における運動療法は、身体的、予防的効果があり、quality of lifeへの寄与といった点で最近注目されている。今回私たちは虚血性心疾患における心臓リハビリテーション(以下リハビリ)の経時的変化について検討した。

対象：4週間のリハビリを行った心筋梗塞14例、狭心症12例で、リハビリ開始前、終了後、6ヵ月後、1年後、2年後に嫌気性代謝閾値(以下AT)を測定した。酸素摂取量、運動能力、double productを、1) 自己リハビリ継続の有無：エルゴメーターE群5例、早足歩行W群15例、中断S群3例、2) 年齢：60歳以上A群13例(平均 66 ± 4 歳)、60歳未満Y群13例(51 ± 8 歳)の2点について比較検討した。

結果：1) リハビリ継続の有無：リハビリ前を100%とすると、ATでの酸素摂取量はいずれの群もリハビリ終了後経時的に低下し、特にS群では2年後に $72 \pm 17\%$ ($p < 0.05$)であった。一方運動能力は経時的に改善し、1年後が最高でE群 $122 \pm 17\%$ 、W群 $136 \pm 25\%$ 、S群 $128 \pm 8\%$ であった。Double productはこれに伴いW群 $127 \pm 20\%$ ($p < 0.001$)、S群 $128 \pm 8\%$ ($p < 0.02$)と増加したがE群 $96 \pm 16\%$ と不変であった。2) 年齢：平均値で示すとA群に比しY群で良好であった。ATでの酸素摂取量は、Y群は6ヵ月が、A群では直後が最高でそれぞれ2年後には $5.1 \pm 0.9 \rightarrow 4.4 \pm 0.9$ Mets ($p < 0.05$)、 $4.7 \pm 1.2 \rightarrow 4.2 \pm 0.7$ Metsと低下した。運動能力は両群とも1年後には、 $56 \pm 14 \rightarrow 68 \pm 16$ Watt ($p < 0.05$)、 $37 \pm 12 \rightarrow 56 \pm 10$ Watt ($p < 0.01$)と改善し、double productは増加した。最大運動能力

はいずれも2年後まで経時的に改善した。

考案：自己リハビリ中断群では、継続群と同様に運動能力の改善、double productの増加を認めたが、他の2群に比して有意な酸素摂取量の減少が見られた。またリハビリ終了後2年間の長期経過観察では、高齢者でも非高齢者と同じく日常生活に十分な運動能力が保たれていた。

6. スポーツ時の鼓膜外傷における物理学的考察 (耳鼻咽喉科)

黒田 令子・山本 信和・石井 哲夫

スポーツによる鼓膜穿孔の成因を力学的に検討した。対象は1984年から1990年に当科外来を受診したスポーツを原因とする鼓膜穿孔例の28例28耳で、全例片側の受傷であった。原因となったスポーツの種類は球技14耳、水泳4耳、サーフィン4耳、スキューバダイビング3耳、ボクシング1耳、剣道1耳、空手1耳だった。28耳中25耳は外来における保存的治療で穿孔が閉鎖したが、3耳には穿孔が残存した。

スポーツにおける鼓膜穿孔の発生機序を力学的に考察した。薄膜応力理論から鼓膜が円筒に膨らみ生じた引張応力(σ)が破断限界に達すると穿孔が発生する。この σ は

$$\sigma = P\rho/t \dots\dots\dots(1)$$

(t : 鼓膜の厚さ, ρ : 曲率半径)

の計算式で算出できる。

スポーツにおいて鼓膜にかかる外圧力を、①準静的負荷：単純な外圧変化による、②衝撃的負荷：物体の耳への打撃によりとじこめられた空気による、と分類した。①はスキューバダイビングの潜降時に相当し、もしいわゆる耳抜きが全くできないと仮定すれば、水面下3.3m潜降した時点で鼓膜穿孔が生じるといえる。スポーツにおける鼓膜穿孔の多くは②の衝撃的負荷による。外耳道をまっすぐな筒で鼓膜が垂直に張っていると仮定し、空気の圧縮を考えないとし、時速100kmの速さでボールが耳に短時間(0.01秒)であたった場合を想定した。外耳道に空気が最大限流入し鼓膜を押す力(F)は

$$F = \gamma Qv/g = 6.12 \text{ (gf)}$$

(γ : 比重, Q : 流入量, v : 速度)

となり、この時生じる応力(σ)は(1)式より7.44gf/mm²である。一方ヒト鼓膜の破断限界(σ_B)は山本らの計測によると1,000gf/mm²で、この F のみでは鼓膜穿孔は起こらない計算になる。従って実際の鼓膜穿孔を生じる要因として鼓膜の予引張りによる張力や外耳

道にとじこめられた空気の圧縮力があると考える。

7. 加齢、脂質代謝および性差要因に伴う筋エネルギー代謝と血管内皮機能の動的解析

(産婦人科、*母子総合医療センター)

村井加奈枝・井口登美子・角田 新一・

塩田 真理・中林 正雄*・武田 佳彦

筋収縮、回復過程の筋エネルギー代謝の変動が末梢循環機能に相関することは既に報告されている。今回、末梢循環を規制する血管内皮機能との関連を性差、加齢、並びに動脈硬化性病変に特異的な脂質代謝異常について検討した。対象は、健康女性44名、23歳から62歳で、男性は21名、22歳から47歳。対象を動脈硬化指数(AI)3以上のものをAI高値群、AI3未満のものを40歳未満、40歳以上に分け、若年群、高年群とした。

方法は、駆血前に左肘静脈から採血、ついで右上腕を平均血圧で駆血。安静2分後に15kgの右手掌開排運動を2秒毎に2分間行い、5分間安静の後駆血したまま駆血側肘静脈から採血した。リン31核磁気共鳴スペクトロメトリー(³¹P-MRS)を用いてin vivoのPi, Pcr, 細胞内pHを測定した。負荷前後にtissue plasminogen activator (tPA)とthrombomodulin (TM)をELISA法にて測定し、以上の結論を得た。

(1) ³¹P-MRSを用いた駆血運動負荷による細胞内pH、無機リン、クレアチニン酸値の解析から、末梢循環効率の評価が可能であった。末梢循環効率は、加齢、脂質代謝異常により低下した。(2) 血管内皮機能、線溶系機能を示す、tPA、TMの基礎値は、男性が高く、負荷による予備能は女性が高く、性差が見られた。(3) AI高値群は、血管内皮機能、線溶系機能に性差を認めず負荷に対する反応性も亢進しており、これらの機能と末梢循環効率との間に関連が示唆された。

8. 水泳中の心電図の記録方法と応用について

(第二病院小児科)

浅井 利夫・橋本 景子・伊藤けい子・

李 慶英・村田 光範

水泳中に心性突然死したり心性突然死のニアミスを起こす小児や成人は少なくない。しかし、水泳中の循環動態の変化に関する知見がほとんどなく、心性突然死の原因は解明されていない。さらに、日常診療では学校心臓検診で発見された軽症心疾患児童・生徒が、水泳授業に参加させてもらえないこともしばしばある。そこで、水泳中に心電図を記録し、水泳中の循環動態の変化を解明すると同時に水泳の安全性を確認する必要が出てきた。