

## 循環器病の診断と治療に関するガイドライン（2007年度合同研究班報告）

### 【ダイジェスト版】

# 心疾患患者の学校，職域，スポーツにおける運動許容条件に関するガイドライン（2008年改訂版）

Guidelines for Exercise Eligibility at Schools, Work-Sites, and Sports in Patients with Heart Diseases (JCS 2008)

合同研究班参加学会：日本循環器学会，日本小児循環器学会，日本心臓病学会，日本心臓リハビリテーション学会，日本心電学会，日本心不全学会，日本スポーツ法学会，日本体育協会，日本体力医学会，日本臨床スポーツ医学会

班 長 長 嶋 正 實 あいち小児保健医療総合センター  
班 員 伊 東 春 樹 榊原記念病院/クリニック分院  
勝 村 俊 仁 東京医科大学健康増進スポーツ医学講座  
川久保 清 共立女子大学家政学部公衆栄養学研究室  
岸 田 浩 日本医科大学内科学講座  
古 賀 義 則 久留米大学医学部附属医療センター循環器科  
坂 本 静 男 早稲田大学スポーツ科学学術院  
下 光 輝 一 東京医科大学衛生学・公衆衛生学  
高 田 英 臣 横浜市立スポーツ医科学センター内科診療科  
高 橋 幸 宏 榊原記念病院心臓外科  
中 澤 誠 脳神経疾患研究所附属総合南東北病院小児科

班 員 野 原 隆 司 北野病院心臓センター  
橋 本 通 昭和大学藤が丘リハビリテーション病院循環器内科  
馬 場 礼 三 愛知医科大学小児科学講座  
牧 田 茂 埼玉医科大学リハビリテーション科  
武 者 春 樹 聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院循環器内科  
協力員 宇津木 伸 東海大学専門職大学院実務法学研究科  
安 田 東始哲 あいち小児保健医療総合センター循環器科  
小 林 義 典 日本医科大学内科学講座  
村 瀬 訓 生 東京医科大学健康増進スポーツ医学講座

### 外部評価委員

浅 井 利 夫 東京女子医科大学東医療センター  
スポーツ健康医学センター  
越 後 茂 之 えちごクリニック  
太 田 壽 城 国立長寿医療センター

小 川 聡 慶應義塾大学呼吸循環器内科  
齋 藤 宗 靖 さいたま記念病院内科

（構成員の所属は2008年9月現在）

## 目 次

改訂にあたって	2	3. 職域における運動許容条件の考え方	5
I. 心疾患における運動許容条件の必要性	2	4. スポーツにおける運動許容条件の考え方	6
1. 学校（小学校～高等学校）	2	5. 障害者スポーツにおける運動許容条件の考え方	6
2. 大学生	3	III. 運動強度の分類	6
3. 職域	3	1. スポーツ・運動	6
4. スポーツ	4	2. 学校	6
II. 運動許容条件の基本的考え方	4	3. 職域の作業強度の分類	9
1. 心疾患のリスク分類と運動・作業強度分類	4	IV. 法的問題	10
2. 学校における運動許容条件の考え方	5	V. 心疾患の病態別，対象別運動許容条件	10

1. 先天性心疾患	10	5. 冠動脈疾患	16
2. 先天性心疾患術後	12	6. 不整脈	17
3. 後天性弁膜症	12	7. 高血圧	20
4. 心筋疾患	14	8. マルファン症候群	21

（無断転載を禁ずる）

## 改訂にあたって

心疾患など、慢性疾患を有する人たちは以前には病状の悪化を恐れて運動を禁止する傾向にあったが、最近では運動によって患者のQOLが改善することも明らかにされてきたので、むしろ許容範囲内で運動・スポーツへ参加することが勧められるようになっている。

心疾患患者が運動・スポーツに参加することを希望する場合にどのように許容するか判断する場合や、スポーツ選手が心疾患に罹患した後にどのようにスポーツ活動に復帰させるかを判断する場合がある。また、学校教育においては、心疾患を有する児童・生徒にどの程度の体育授業や課外活動を許容するかについて学校医が判断す

る必要がある。職域においては、職場の作業条件を運動と考えれば、作業従事を許容するかどうかを産業医が判断する必要がある。

本ガイドラインでは、学校、職域、スポーツにおける心疾患の重症度に応じた運動許容条件について示すものである。心疾患患者の運動許容条件については、無作為化比較試験のようなエビデンスがないのが現状である。しかし、心疾患患者の重症度の判定やそのための検査については、エビデンスがある。そのエビデンスを利用して、多くの専門家が合意するような運動許容条件の勧告あるいは目安を示すのが本ガイドラインの目的である。

### I

## 心疾患における運動許容条件の必要性

心疾患による事故、特に心臓性突然死の実態を把握することにより、その予防対策としての運動許容条件ガイドラインの必要性を示すものである。運動許容条件は運動量だけでなく、競技におけるストレス、脱水の有無、運動に対する動機、意欲、態度などスポーツをする側の条件や天候、気温、湿度、高度などの環境条件にも影響を受けるので、最終的にはそれらを加味した総合的な判断が必要である。

### 1 学校（小学校～高等学校）

#### 1 運動中の突然死の実態

小児期の突然死の頻度を死亡個票による集計で求めた

ものでは、大阪の5～19歳の年間突然死は年齢相当人口10万人に対して男子では3.0人、女子では1.5人で、そのうち心臓性突然死と考えられるものが約60%と報告されている。日本スポーツ振興センターによる学校管理下の突然死も運動に関連したものが多い。以前は小学生、中学生、高校生全体で毎年100人程度の学校管理下の突然死が報告されていたが、最近、減少傾向がみられている。突然死の原因として60～70%が状況証拠から心臓性と推測されているが、我が国では剖検例が少なく、すべての症例が心臓性突然死と確認されているわけではない。

#### 2 突然死の原因疾患

本邦では学校管理下の心臓性突然死536例中、生前に心疾患が指摘されていた209例の内訳は術後先天性心疾患69例（33.0%）、未手術先天性心疾患32例（15.3%）、心筋症51例（14.4%）、QT延長症候群13例（6.2%）、その他の不整脈31例（14.8%）、川崎病5例（2.4%）、心筋梗塞5例（2.4%）、原発性肺高血圧症2例（1.0%）、心筋炎1例（0.5%）であったと報告されている。

Maronらの報告によると肥大型心筋症26.4%、心臓震盪19.4%、冠動脈奇形13.7%、原因不明の左室肥大7.5%、心筋炎5.2%、大動脈瘤破裂（マルファン症候群）3.1%などで不整脈による突然死は比較的少ない。これは日本以外には全国的な学校心臓検診システムがなく、生前に致死的不整脈については調査されていないためと考えられる。

### 3 運動によって病態が増悪する可能性のある心疾患または状況

小児期では、肥大型心筋症、心筋炎、冠動脈疾患（冠動脈起始異常、川崎病による冠動脈狭窄）、一部の先天性心疾患や先天性心疾患術後、不整脈（QT延長症候群、運動誘発性多形性心室頻拍、不整脈源性右室心筋症、高度または完全房室ブロックなど）が問題である。また健康な小児に起こりうる心臓震盪も注意すべき不整脈と考えられる。

## 2 大学生

小・中学生、高等生と年齢が増すにつれ、心臓性突然死の発生頻度が増加することから、大学生においても心臓性突然死の頻度が高くなることが推察されるが、我が国における大学生の運動中の突然死に関して、その原因や発生頻度、病態生理、予防策など十分に解明されていないし、また、心臓に関するメディカルチェックも十分に行われていない。

### 1 運動中の突然死の実態

米国における若年スポーツ選手の突然死の発生頻度は、女子に比較して男子で高く、また、男子高校生の6.60人/100万人/年に比し、男子大学生では14.50人/100万人/年と大学生で高いことが報告されている。

我が国の全国243大学、短期大学における突然死アンケート調査では、延べ11,868,668名（昭和54年1月から昭和62年8月まで）のうち、102例（男：女=99：3）の突然死が報告され、その頻度は8.5人/100万人/年であった。

### 2 突然死の原因疾患

突然死の原因疾患には人種差、地域差がある。米国若年スポーツ選手では、肥大型心筋症が最も多く、心臓震盪、冠動脈奇形、原因不明の左室肥大（肥大型心筋症疑い）が一般的である。イタリアでは不整脈源性右室心筋症が最多で、冠動脈硬化性疾患、冠動脈奇形と続くが、

肥大型心筋症は少ない。

我が国においては、剖検率が低く、死亡診断書の病名に急性心不全とする傾向があり、正確な死因が明らかでないことが多い。1948～1999年の52年間の東京都23区内におけるスポーツ中の突然死例534件（剖検率72.8%）の疫学調査によれば、若年者の死因の約半数は急性心機能不全で、約4分の1が他の心疾患（弁膜症、心肥大、心筋炎、冠動脈起始異常、心筋症、心奇形など）である。また、生前に健康あるいは病歴のない者が、急性心機能不全の70%以上を占めていた。

### 3 運動によって病態が増悪する可能性のある心疾患

大学生においても、運動許容条件に含めるべき心疾患は、小児とほぼ同様である。若年スポーツ選手では肥大型心筋症とスポーツ心臓との鑑別やBrugada型心電図症例の心電図経過観察が必要である。川崎病既往による冠動脈異常やマルファン症候群による心血管系病変にも注意する。

## 3 職域

一般に労働は身体活動を伴うものであり、平日では1日のうち30～40%の時間が費やされることが多い。そのため、心疾患を有するものが高強度の身体活動を伴う労働に従事する際は、活動に制限が必要となる場合がある。また、過労死の中には、心疾患や脳血管疾患が多く含まれており、十分な配慮が必要となる。さらに、公共交通機関の運転手や運送業に従事する者は、事故を起こした際の社会的影響も大きい。したがって、心疾患を有する場合には適切にリスク評価を行った上で就業許可を与える必要がある。

### 1 労働に関連した心疾患死亡や突然死の実態と原因疾患

Hirobeらが労働者における心筋梗塞の発症率は、35～64歳の男性における人口10万人あたり年間40.2であり、死亡率22.2%であったと報告している。Kitamuraらは、40～59歳の労働者の心筋梗塞や脳卒中の発症状況を調査した報告によると、1963～1970年の心筋梗塞の発症が人口1,000人当たり1年間に0.2であったのに対し、1987～1994年の発症は1.0へと増加している。上畑は、1970年と1985年で15～64歳の男子就業者の心疾患の年齢調整死亡率は、全体で13%増加、職業別にみた場合、専門的・技術的職業従事者で68.1%、運輸・

通信従事者で51.1%と著しい増加がみられたと報告している。

平成元年度に壮年期（30～65歳未満）「急な病死」の実態調査では、急な病死が全死亡の12.2%あり、心不全と虚血性心疾患を合わせた心疾患は男性で54.0%、女性で45.7%と約半数を占めており、生産・運輸職が28%、事務・技術・管理職が25.0%となっていたことが報告されている。

また、日本の10の企業について検討した報告では、突然死は10万人あたり男性21.9人、女性で5.7人であり、そのうち心臓病は58.6%であった。

## 2

### 心疾患の病態が増悪する可能性のある労働条件

2003年度では約300件が過労死の労災認定を受けており、約180件が脳血管疾患であり、約120件が虚血性心疾患などの心疾患により占められている。また、被災者の3分の2が週60時間以上、月50時間以上の残業及び所定休日の半分以上の出勤などの長時間労働をほぼ日常業務としている。心疾患を有する労働者を長時間勤務や交代制勤務に従事させることは、循環器系に身体活動強度以上の負荷をかけることにもなり、慎重な判断が必要になると考えられる。

## 4

### スポーツ

スポーツは、競争を含む身体運動であることから、顕性のみならず潜在性疾患により事故を発生する危険を常に内在している。また、特殊なスポーツ種目（自動車レース、スキー滑降など）では、他者にも危害を与える可能性がある。スポーツの危険性は、スポーツ種目や運動強度と必ずしも関係しないことから、スポーツ活動を行うものすべてがメディカルチェックの対象であり、スポーツ参加の許容を判定することになる。

## 1

### スポーツにおける突然死の実態

欧米におけるスポーツ関連の突然死の発生頻度は、年間数10万人から数100万人に1件である。我が国におけるスポーツ関連の突然死の発生頻度は、都道府県体育施設では1,636万延べ施設利用者に1件と低い頻度であり、中高年が多い社会人やフィットネス施設利用者では、社会人で42,887人に1件及び1件/497万人延べ施設利用者となっている。突然死に関連したスポーツ種目としては、欧米ではバスケットボール、ラグビー、サッカーなどの球技が半数近くを占め、次いでランニング、体操が多い

と報告されている。我が国ではランニングが最も多く、次いで水泳である。スポーツに関連する突然死は、スポーツの種目により国・地域の差が若干はあるものの、あらゆる種目で発生しており、スポーツの種目・強度に関係なくスポーツ参加者の運動許容判定が必要である。

## 2

### スポーツ中の突然死の原因疾患

スポーツにおける突然死の基礎疾患としては、半数以上が心血管系の疾患であり、急性心不全や急性心機能不全や他にも心血管系疾患が含まれており、突然死の基礎疾患の大半は心血管系と推定される。米国では肥大型心筋症の頻度が高く、次いで冠動脈疾患が多い。40歳以上の対象では、虚血性心疾患の頻度が高く、欧米と我が国で同様の傾向である。また内因性ではないが、心臓震盪が米国における若年者のスポーツ中の突然死の2番目に頻度の多い原因として報告されている。

## 3

### 運動許容条件を設定すべき心疾患

心疾患患者のスポーツについての運動許容条件作成上取り上げるべき心疾患は、スポーツによって突然死の発生や病態が増悪する小児から青年期に多い心疾患に加え、中高年の事故原因として多い冠動脈疾患である。

## II

### 運動許容条件の基本的考え方

## 1

### 心疾患のリスク分類と運動・作業強度分類

## 1

### 心疾患のリスク分類

心疾患における運動許容条件は、心疾患の重症度と実施する運動・作業の強度との関連から、心臓性突然死や心疾患の病態が増悪するリスクの程度を判断するものである。本ガイドラインでは、心疾患の重症度は軽度リスク、中等度リスク、高度リスクの3段階に分け、NYHAの心機能分類の1度から3度までの心機能を持つ心疾患について判断することとした。

ただし、学校においては学校生活管理区分には、A（在宅医療・入院が必要）、B（登校はできるが、運動は不可）が含まれている。また、小児においては軽微なリスクすなわち健常者と同程度のリスクという考えがあり、それもリスク分類には含めた。



## 2 運動・作業の強度分類

運動・作業の強度には、絶対的な強度と相対的な強度がある。絶対的な強度は、各種運動や作業実施時に測定した酸素摂取量のデータを集約した表を用いて予測するのが一般的である。その場合には運動・作業強度はMETs単位（安静座位の酸素摂取量1 MET = 3.5 ml/kg/分の何倍の酸素摂取量かの単位）で表現される。相対的な強度は、個人の最高運動能力（最高酸素摂取量）の何%かの強度で表現される。

本ガイドラインでは運動・作業強度は、METsを用いて3段階（軽い、中等度、強い）に分類した。学校における学校生活管理指導表としての運動強度区分の定義は、主に自覚的な運動強度を中心に3強度に分類されている。

## 3 運動許容条件の示し方（表1）

本ガイドラインでは、運動・作業強度と、それを実施するために望ましい運動耐容能と心疾患重症度の関係から、表1に示した運動・作業許容条件とした。運動許容条件として適合するには、各種の運動・作業を自覚的な運動強度13以下（ややきついか、楽な強度）で行えることを基準とした。これは、「心疾患における運動療法に関するガイドライン」に示された運動強度に合わせたもので、最高酸素摂取量の40～60%強度である。あるMETs数の強度の運動を「ややきついか楽な」強度で行うには、心疾患患者はそのMETs以上の運動耐容能が必要になる。

心肺運動負荷試験を行った場合には嫌気性代謝閾値（AT：ここでは呼気ガス分析による換気閾値を指す）が、疾患の種類によらず心疾患での運動強度の上限として目

安となる。したがって、ATを測定すれば、職域での作業レベルやスポーツでの可能な運動強度が想定できる。

しかし、運動・作業強度は推定値であり、個々の患者にはあてはまらないことは十分に予想されることである。本ガイドラインの適応には個々の患者の状態と環境を考慮して個別に判断すべきである。

表1で、「許容」とされるのは、その強度の運動がすべて許容される場合である。「条件付き許容」とされるのは、治療後の経過やある条件によって許容されるものである。禁忌はその強度の運動が禁忌と判断するものである。

## 2 学校における運動許容条件の考え方（表2）

心疾患患者に対する運動許容条件判定の目的には、積極的な社会参加及び生産的役割の向上を目指す長期効果にも注目する必要がある。そこで、学校特に中学校以降の運動部の部活動について配慮するため「軽度リスク」の上によりリスクの少ない「軽微なリスク」のランクを設け、長期的にも問題がないと考えられるものをこのランクに当てはめた。これは、健常者と同等のリスクという意味である。したがって、本ガイドラインの運動許容条件を、児童・生徒・学生用に表2のようにする。

## 3 職域における運動許容条件の考え方

産業医は主治医の診断書の下に、表1に示した基準で、許容される運動強度と等価の作業強度までの条件を就労上の指示として出すことになる。また、これを行うにあ

表1 運動・作業強度と運動許容条件の関係

		軽い運動	中等度の運動	強い運動
運動・作業強度		3 METs未満	3～6 METs	6.0 METsを超える
望ましい運動耐容能*		5 METs未満	5～10 METs	10 METsを超える
心疾患のリスク	軽度リスク	許容	許容	許容あるいは条件付き許容
	中等度リスク	許容	条件付き許容	条件付き許容あるいは禁忌
	高度リスク	条件付き許容	禁忌	禁忌

\*：運動・作業強度を最大運動能力の60%で行うとした場合に、望まれる運動耐容能

註：ただし小児においては、運動の強弱と上で示したMETs値の関連は合わないことが多いので別に示した

表2 学校における運動許容条件の示し方

運動の強度	軽い運動	中等度の運動	強い運動	運動部での運動
軽微なリスク	許容	許容	許容	許容
軽度リスク	許容	許容	許容	条件付き許容
中等度リスク	許容	許容	条件付き許容	禁忌
高度リスク	許容	条件付き許容	禁忌	禁忌

たっては、運動負荷試験から得られる情報は主に有酸素能力に関することであるので、重量物の運搬などのアイソメトリックな作業は、別に考慮しなければならない。

しかし、就業後の患者の評価をどのように行い、許容条件の指示を行っていくかについては、従来の問診、身体所見、安静時心電図などの簡単な検査のみでは不十分である場合も多い。運動負荷試験のみならず、作業中のホルター心電図や携帯型血圧記録によって就業者の作業中の状態を知ることが、今後重要になるものと思われる。

## 4 スポーツにおける運動許容条件の考え方

我が国においても、成人がスポーツに参加する健康管理は、米国同様に自己責任と法的には考えられており、スポーツ参加に際してメディカルチェックを受けた者の運動許容に関しては、医師の診断ないし勧告が必要となっている。

スポーツ参加を希望する心疾患患者の重症度評価には、運動負荷試験は必須である。我が国では、日本臨床スポーツ医学会から一般人を対象としたスポーツ参加のためのメディカルチェック基本項目が示されているが、この基本項目の中で運動負荷試験の適応としては、安静心電図に異常を認めた者、及びリスクファクターの有無にかかわらず男性で40歳以上、女性で50歳以上の者が対象になるとしている。心エコー法の適応疾患は特定されておらず、メディカルチェック基本検査において異常の認められた者に対し、精密検査として追加の検査として行うものとされている。

## 5 障害者スポーツにおける運動許容条件の考え方

障害者のスポーツ参加に関しては、内部障害者（特に心機能障害）に対するスポーツ参加と心疾患を合併している運動機能障害者のスポーツ参加の2通りが考えられるが、循環器の立場から基本的に本ガイドラインに沿って参加の判断をすればよいと考える。

全国障害者スポーツ大会参加についての判断であるが、身体障害者手帳における等級と医学的な参加基準が合致していないため、それぞれ個別にガイドラインに照らし合わせて判断せざるを得ない。スポーツ種目の強度と疾患の重症度並びに運動耐容能を考慮して決定していく必要がある。

## Ⅲ 運動強度の分類

### 1 スポーツ・運動

#### 1 METsを使用したスポーツ・運動の強度（表3）、（表4）

本ガイドラインでは、スポーツあるいは運動の強度をMETs表示で示している。Ainsworthらの主要な種目のMETs表示の運動強度を、表3に示してある。

Baladyらは運動強度分類を年代別、性別に分類し、そして運動強度を非常に軽度（very light）、軽度（light）、中等度（moderate）、高強度（hard）、非常に高強度（very hard）と5段階に層別化している。これらの分類を参考にして、運動強度を軽度（概ね「非常に軽度」と「軽度」を合わせたもの）、中等度（概ね「中等度」）、高強度（概ね「高強度」と「非常に高強度」を合わせたもの）と3段階に分類している。女性の場合には、各々1～2METs低く判定する方がより良い。（表4）

### 2 スポーツ分類

スポーツあるいは運動の強度を示す方法としてはいくつかのものが挙げられているが、一般的によく使用されるものはMET(s)である。またスポーツを分類する際に、動的運動あるいは静的運動が各々どの程度関与しているかによって分ける方法があり、この分類の代表的なものが第36回ベセスダ会議より呈示されている（図1）。高血圧症や心疾患を有する患者においては運動許容条件判断の上でこれらの情報は重要なものと考えられ、この分類方法は有用となってくる。

### 2 学校

学校管理下での生活規制、運動規制が学校心臓検診に関連して系統的に行われているのは日本だけである。平成14年度から小・中学校で、平成15年度から高校で新しい管理指導表が作成され、学校生活管理指導表として活用されている。その結果、運動強度区分の定義も新しく作成され、それに基づいた管理指導表に変更された。

表3 METs表示の各種運動強度（同一種目毎）

METs	スポーツ種目	内容	METs	スポーツ種目	内容
8.5	自転車	クロスカントリー、マウンテンバイク	12	ハンドボール	
4	自転車	16km/時未満	8	ホッケー	フィールド
6	自転車	16km/時以上19km/時以下	8	アイスホッケー	
8	自転車	19.2km/時以上22.2km/時以下	6.5	乗馬	速足でかける
10	自転車	22.4km/時以上25.4km/時以下	2.5	乗馬	歩く
12	自転車	25.6km/時以上30.4km/時以下	10	柔道	柔術、空手、テコンドー、キックボクシング
16	自転車	32km/時以上	8	ラクロス	
3	自転車エルゴ	50ワット	9	オリエンテーリング	
5.5	自転車エルゴ	100ワット	8	ポロ	
7	自転車エルゴ	150ワット	7	ラケットボール	遊び
10.5	自転車エルゴ	200ワット	10	ラケットボール	競技
12.5	自転車エルゴ	250ワット	8	ロッククライミング	ラベルを使用して降りる
3.5	ローイングマシン	50ワット	11	ロッククライミング	登る
7	ローイングマシン	100ワット	8	縄跳び	ゆっくりと
8.5	ローイングマシン	150ワット	10	縄跳び	通常のスピードで
12	ローイングマシン	200ワット	12	縄跳び	速く
5	エアロビクスダンス	ロー・インパクト	10	ラグビー	
7	エアロビクスダンス	ハイ・インパクト	3	ローンボウリング	
8	ランニング	8km/時（1.6kmを12分間）	5	スケートボード	
9	ランニング	8.3km/時（1.6kmを11.5分間）	7	ローラースケート	
10	ランニング	9.6km/時（1.6kmを10分間）	7	サッカー	遊び
11	ランニング	10.7km/時（1.6kmを9分間）	10	サッカー	競技
11.5	ランニング	11.2km/時（1.6kmを8.5分間）	4	野球	ピッチング以外の守備
12.5	ランニング	12km/時（1.6kmを8分間）	6	野球	ピッチング
13.5	ランニング	12.8km/時（1.6kmを7.5分間）	4	ソフトボール	ピッチング以外の守備
14	ランニング	13.8km/時（1.6kmを7分間）	6	ソフトボール	ピッチング
15	ランニング	14.4km/時（1.6kmを6.5分間）	12	スカッシュ	
16	ランニング	16km/時（1.6kmを6分間）	6	テニス	ダブルス
18	ランニング	17.4km/時（1.6kmを5.5分間）	8	テニス	シングルス
9	ランニング	クロスカントリー	3	バレーボール	遊び
2	ウォーキング	3.2km/時未満	4	バレーボール	競技
2.5	ウォーキング	3.2km/時	8	ビーチ・バレーボール	
3	ウォーキング	4km/時	6	レスリング	
3.5	ウォーキング	4.8km/時	3	カヌー	3.2km/時以上6.2km/時以下
4	ウォーキング	5.6km/時	7	カヌー	6.4km/時以上9.4km/時以下
4	ウォーキング	6.4km/時	12	カヌー	9.6km/時以上
4.5	ウォーキング	7.2km/時	3.5	カヌー	遊び
8	水泳	クロール45m/分	12	カヌー	競技
11	水泳	クロール67.5m/分	5	セーリング	競技
3.5	アーチェリー		7	スキндаイビング	遊び
4.5	バドミントン	遊び	12.5	スキндаイビング	中等度速度
7	バドミントン	競技	16	スキндаイビング	速く
8	バスケットボール	試合	7	スクーバダイビング	遊び
2.5	ビリヤード		10	水球	
3	ボウリング		5.5	アイススケート	14.4km/時以下
12	ボクシング	リング上	9	アイススケート	14.4km/時超
9	ボクシング	スーパーリング	15	アイススケート	競技
5	ドッジボール		7	スキー・ジャンプ	
5	クリケット		7	クロスカントリー・スキー	4km/時
4	カーリング		8	クロスカントリー・スキー	6.4km/時以上7.8km/時以下
6	フェンシング		9	クロスカントリー・スキー	8km/時以上12.6km/時以下
9	アメリカン・フットボール	競技	14	クロスカントリー・スキー	12.8km/時以上
3	フリスビー		5	スキー・滑降	軽度
4.5	ゴルフ	全般的	6	スキー・滑降	中等度
5.5	ゴルフ	クラブを自分で運ぶ	8	スキー・滑降	高強度
3.5	ゴルフ	カートを利用	7	ボブスレー・リュージュ	
4.5	器械体操				

(引用文献より1マイルを1.6km, 1ヤードを0.9mに換算して表示)

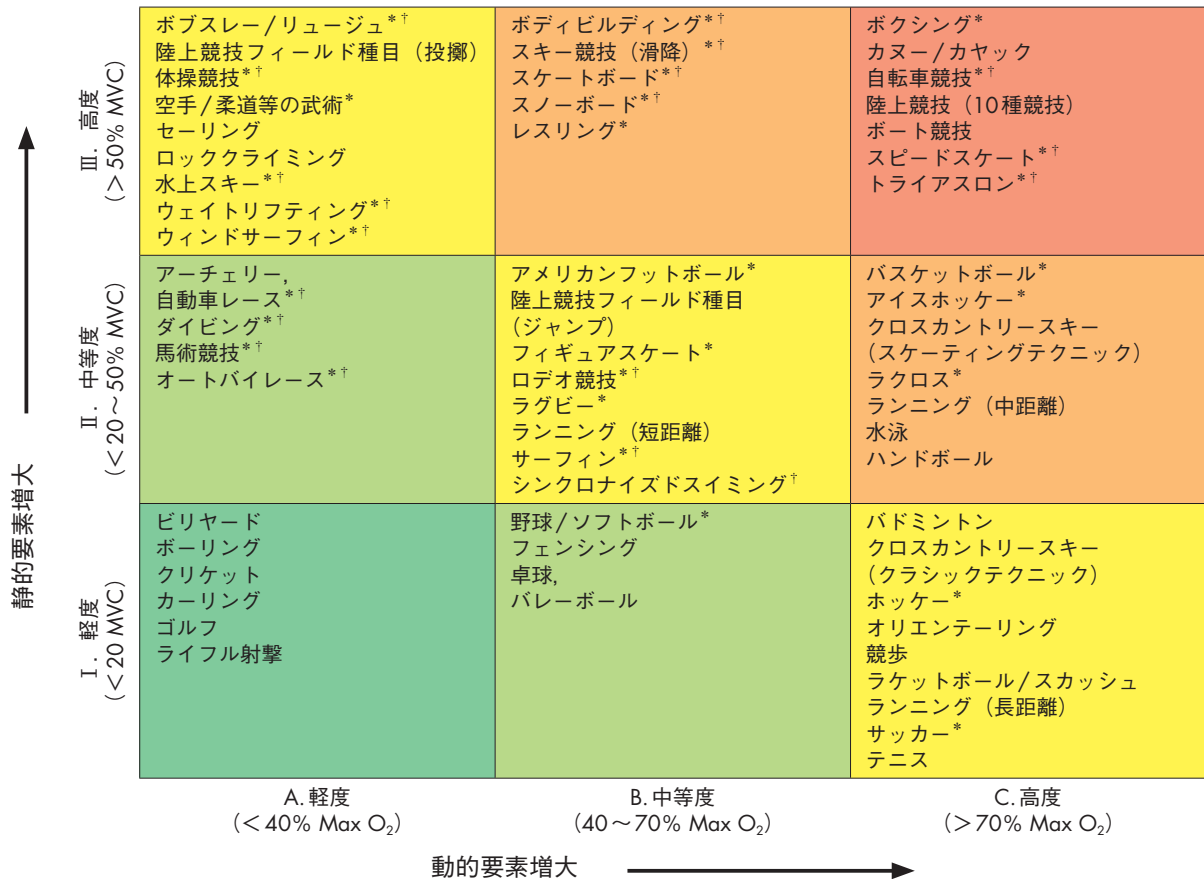
表4 AHA/ACSMによる運動強度分類

運動強度	持久性運動			筋力トレーニング					
	相対的運動強度			健康成人（年齢）での絶対的運動強度（METs）				相対的運動強度	
	%最大酸素摂取量 心拍予備能（%）	最高心拍数（%）	自覚的運動強度	若年 20～39	中年 40～64	高齢 65～79	超高齢 ≥80	自覚的運動強度	最大筋力（%）
非常に軽度	<25	<30	<9	<3.0	<2.5	<2.0	≤1.25	<10	<30
軽度	25～44	30～49	9～10	3.0～4.7	2.5～4.4	2.0～3.5	1.26～2.2	10～11	30～49
中等度	45～59	50～69	11～12	4.8～7.1	4.5～5.9	3.6～4.7	2.3～2.95	12～13	50～69
高強度	60～84	70～89	13～16	7.2～10.1	6.0～8.4	4.8～6.7	3.0～4.25	14～16	70～84
非常に高強度	≥85	≥90	≥16	≥10.2	≥8.5	≥6.8	≥4.25	17～19	>85
最大	100	100	20	12.0	10.0	8.0	5.0	20	100

自覚的運動強度：Borg15点法

METs：男性の数値を示しており，女性の数値は1～2METs低値

図1 スポーツ分類（競技中の静的要素と動的要素に基づくもの）<sup>3)</sup>



Max O<sub>2</sub> ; Maximal oxygen uptake 最大酸素摂取量

MVC ; Maximal voluntary contraction 最大随意収縮力

緑の部分は最小の総循環器応答（心拍出量と血圧）を示し，赤色の部分は最大の総循環器応答を示している。

\*：身体衝突の危険性あり。

†：失神をおこせば危険度は高まる。

## 1 運動強度区分の定義

学校生活管理指導表では運動強度区分は，自覚的運動強度を中心に3強度に分類されているが，これらは主に自覚症状を中心とした相対強度による。

軽い運動は「ほとんど息がはずまない程度の運動，球

技は原則としてフットワークを伴わないもの」とされ，等尺運動（静的運動）は軽い運動には含まれない。中等度の運動は「少し息がはずむが，息苦しくない程度の運動でパートナーがいれば楽に話ができる程度のもの。原則として身体の強い接触を伴わないもの。」とされ，等尺運動は「強い運動」ほどの力は込めて行わないものを



含む。強い運動は、「息がはずみ、息苦しさを感ずるほどの運動。等尺運動の場合は、動作時に歯を食いしばったり、大きなかけ声を伴ったり、動作中や動作後に顔面紅潮、呼吸促迫を伴うほどの運動。」をいう。ただし、同じ運動であっても各個人にとっては必ずしも同じ強度の運動にはならない。

には参加可

D：「同年齢の平均的児童生徒にとっての中等度の運動」も参加可

E：「同年齢の平均的児童生徒にとっての強い運動」も参加可

## 2 | 学校生活管理指導表

学校生活管理指導表では教科体育に掲げられている全運動種目を取り上げ、その種目への取り組み方によって強度を分類している。

指導区分は以下の5ランクに相当する。

- A：在宅医療・入院が必要
- B：登校はできるが、運動は不可
- C：「同年齢の平均的児童生徒にとっての軽い運動」

## 3 | 職域の作業強度の分類 (表5)

労働による作業強度のすべてを提示することは困難であり、また、同じ作業でも個人により強度は異なる。表5にAinsworthらの調査した各種の運動や活動強度の分類から、3METs以上の労働に関連するものを抜粋し、職業別及び作業分類別に提示する。

心疾患患者において特に注意すべきなのは、静的労作である。荷物を持つての歩行やしゃがみ動作などの静的

表5 主な職業及び作業における活動強度

職業、作業分類	作業内容	強度 (METs)
農作業	雑草を刈る、納屋の掃除、家禽の世話、きつい労力	6.0
	牛や馬に餌を与える、家畜用の水を運搬する	4.5
	動物の世話をする (身づくろい、ブラッシング、毛を刈る、入浴補助、メディカルケア、烙印押し)	4.0
林業	樹木を刈り取る	9.0
	手で若木を植える	6.0
	電動のこぎりを使用する	4.5
	草むしり	4.0
建設業	シャベルですくう：きつい (7.3kg/分以上)	9.0
	シャベルやピック、じょうご、鋤のような重い道具の使用、れんがのような重い荷物の運搬	8.0
	シャベルですくう：楽な (4.4kg/分以下)	6.0
	一般的な大工仕事	3.5
製鋼所	粉砕機の使用、一般的な作業	8.0
	鋳型 (鋳物を鋳造するとき、溶かした金属を流し込む型) を返す、鍛冶	5.5
	鋳物 (溶かした金属を鋳型に流し込んで器物をつくること)	5.0
部品製造	パンチプレス (大型の穴あけ機) を操作する	5.0
	たたく、穴を開ける	4.0
	溶接作業、旋盤の操作	3.0
歩行を伴う作業	階段上り、立位：約7.3～18.1kgのものを持ちながら	8.0
	階段下り、立位：約22.7～33.6kgのものを持ちながら	6.5
	階段下り、立位：約11.3～22.2kgのものを持ちながら	5.0
	5.6km/時で11.3kg以下の物を運ぶ：きびきびと	4.5
	4.8km/時で11.3kg以下の軽い物を運ぶ、車いすを押す	4.0
	5.6km/時 (屋内)、きびきびと、何も持たずに	3.8
	4.8km/時 (屋内)、ややはやい、何も持たずに	3.3
4.0km/時、ゆっくりと11.3kg以下の軽いものを運ぶ	3.0	
立位作業	立位でのトラックの荷物の積み下ろし	6.5
	ややきつまたはきつい (22.7kg以上の物を持ち上げる、レンガを積み上げる、壁紙を貼る)、マッサージ、アイロンがけ	4.0
	ややきつい (休息をはさみながら効率よく物を組み立てる、22.7kgの物をロープに引っ掛けて釣り上げる)	3.5
	部品の組み立て、溶接、引っ越しの荷造り、看護：軽いまたはややきつい労力	3.0
管理業務	舞台、競技場の整備、ややきつい労力	4.0
	掃除、モップがけ、ややきつい労力、電気の配管工事	3.5
	掃除機をかける、機器を用いた床磨き、ゴミを捨てる、ややきつい労力	3.0

(引用文献より1マイルを1.6km、1ポンドを0.45kgに換算して表示した。)

労作の強い動作では、階段の上り下りなどの動的動作よりも、血圧が顕著に上昇し、同じ動作でも小さな筋群に負荷がかかるほど血圧の上昇反応が大きいことが示されている。また、「いきみ」の動作では、酸素消費量の減少と回復期の反跳現象がみられ、「いきみ」による酸素負債が心筋酸素消費量の増大とあいまって心筋虚血を惹起する可能性が指摘されている。以上のことから、中等度以上のリスクを持つ心疾患患者においては、静的要素が強い労作を避けるべきである。

## IV 法的問題

一学会が認定したにすぎないガイドラインは、少なくともそれ自体としては法的に拘束力をもつものではなく、これに「従わなかった」という理由だけで制裁を受けることはない。しかし、このガイドラインが「標準的基準として学会のコンセンサスを得られたもの」と位置づけられるならば、これに違背する判断は不適切な行動（過失）という推定をうけることになる。

ここに示されたガイドラインのうちには、すでに定着している慣行から援用したものも、やや試み的に「目安」としての機能を持たせるとするものもみられるようである。そうであるとすると、これらのガイドラインは全体としてみれば標準的医師の基準を確認する際の一つの参考文献にとどまることになり、他の考え方も、それが適正であるとの証拠をあげることができれば、正当とされるかもしれない。

他方また、専門医師たちは専門家である以上、自らなした個別の診断についての最終責任を負うべきものであるから、「このガイドラインに従っていたのであるから法的責任を問われない」わけではない。その医師の熟達度、そのおかれた環境によって注意義務水準は変わりうるからである。このガイドラインは目安にすぎないとすれば、臨床家には、このガイドラインにもかかわらず、最新の知見を自らの努力で追い続ける責任は残る。

このガイドラインに即してなされることになる診断の、下される現場での留意点を記しておく。

①診断書の目的、診断書の利用方法などを十分に聴取した上で診断書を作成すべきであり、また診断書の内にもその内容、当該診断の効果の限界を明記しておくべきである。②このガイドラインから違背する場合には、その理由をきちんと記録に残すべきである。診断者自身が明確に自覚するために、また相手方への説明の確認として、

そして証拠としても有用である。③診断内容の説明に際しても、交付相手と本人との関わり・位置づけをしっかりと確認した上で、ふさわしい説明に努めなくてはならない。説明は、被説明者が理解することが目的なのであり、説明者自身の自己満足では、法的にも意味がないことをよく認識しておくべきである。④診断のために採集されたデータ及び診断内容は個人情報であるから、これに対しては患者の自己情報管理権が及ぶことに注意すべきである。医師がこれを第三者に伝達するには、基本的に患者本人の承諾を要する。専門家としての医師の診断書に期待されるのは、作業・運動の可否に関する診断者の最終的な「判断」なのである。⑤制定法上の明確な根拠はないが、裁判例によって認められてきた「安全配慮義務」なるものが雇用主（学校側）にはあるといわれる。これは、職業病や事故の防止など雇用契約に含まれる本来的な義務とは別に、職場で一日を送る労働者の生活・健康全体に対して安全を確保する義務が雇用者にあるというものである。

## V 心疾患の病態別、対象別運動許容条件

### 1 先天性心疾患

#### 1 左右短絡疾患（表6）、（表7）

基本検査における判定では、心音異常、心拡大、心肥大の有無と程度がリスク判断の基準となる（表6）。

二次検査である心エコー法、ドプラ心エコー法では表7のような判定基準とした。

#### 2 圧負荷疾患

##### ①大動脈弁狭窄症（表8）、（表9）

基本検査によるリスク判定ないし運動許容条件の設定は精度が低い。このため、本症を疑ったならば、ドプラ心エコー法が必須で、簡易ベルヌーイ法によって圧較差を推定する（表8）、（表9）。

##### ②大動脈縮窄症

大動脈縮窄症では、運動時の上肢高血圧が問題となる。しかし、小児期に運動と関連する心事故のデータはなく、

表6 基本検査による左右短絡疾患のリスク分類

リスク分類	身体所見	胸部X線写真	心電図
軽微なリスク	II音正常, III音なし	心拡大なし, 主肺動脈突出なし	心室肥大所見なし
軽度リスク	II音正常, III音あり	軽度心拡大	左室肥大, 心房中隔欠損症: 右室肥大
中等度リスク	II音亢進, III音あり, 拡張期流入雑音あり	心拡大, 肺血流量増加著明	両室肥大, 心房中隔欠損症: 右室肥大
高度リスク	II音亢進著明, 心雑音: 弱い~無い	主肺動脈突出著明, 肺血管陰影: 末梢は明るい	右室肥大, 心房中隔欠損症: 右室肥大著明

表7 心エコー法, ドプラ心エコー法による左右短絡疾患のリスク分類

リスク分類	心室中隔欠損症・動脈管開存症	心房中隔欠損症	心室中隔欠損+大動脈弁閉鎖不全
軽微なリスク	左室・肺動脈の拡張がない, 心室中隔が収縮期に右室側へ偏位(右室圧上昇なし)	右室・肺動脈の拡張がない, 心室中隔が収縮期に右室側へ偏位(右室圧上昇なし)	弁の変形のみ
軽度リスク	左室・肺動脈の拡張が軽度, 右室圧上昇なし	右室・肺動脈の拡張が軽度, 右室圧上昇なし	弁逆流軽度以下
中等度リスク	左室・肺動脈がはっきり拡張, 心室中隔の湾曲度減少(右室圧上昇)	右室・肺動脈がはっきり拡張, 心室中隔の湾曲度減少(右室圧上昇)	弁逆流中等度*
高度リスク	左室拡張なし, 肺動脈拡張著明(弁逆流あり), 心室中隔は収縮期に平坦	肺動脈拡張著明(弁逆流あり), 心室中隔は収縮期に平坦	弁逆流著明*, 左室拡張

\*この場合, 運動種目のうち特に静的運動の制限が求められる。また, 手術適応とは異なる。

表8 基本検査による大動脈弁狭窄のリスク分類

リスク分類	身体所見		胸部X線写真心拡大	心電図所見
	脈圧	振戦(スリル)		
軽微なリスク	正常	なし	なし	正常
軽度リスク	正常	なし~あり	なし	正常
中等度リスク	正常	あり	なし	正常~左室肥大
高度リスク	正常~狭い	あり	なし~あり	ST・T変化*, 心室頻拍*

\*負荷心電図でST・T変化・心室頻拍があれば, 他の所見に関わらず高度リスクである。

リスク基準を決定するデータがない。運動時収縮期最高血圧210 mmHg以上を中等度リスク以上とする。

### 3 弁逆流疾患 (表10), (表11)

この疾患群には運動許容に関するデータは皆無であるが, 心エコー法やドプラ心エコー法で左室または右室拡大と逆流の程度から判断する。

表9 ドプラ心エコー法による大動脈弁狭窄のリスク分類

リスク分類	ドプラ法による圧較差
軽微なリスク	< 20 mmHg
軽度リスク	20~40 mmHg
中等度~高度リスク	> 40 mmHg

### 4 チアノーゼ性疾患

チアノーゼ性疾患では, 運動中はその強度に応じて動脈血酸素飽和度が低下するので, ある時点からはそれ以

表10 基本検査による左心系弁逆流性疾患のリスク分類

リスク分類	身体所見	胸部X線写真	心電図
軽微なリスク	心雑音2度以下, 心尖部III音なし	心拡大なし	正常
軽度リスク	心雑音3度以上	心拡大あり	正常
中等度~高度リスク	心尖部III音あり	心拡大あり	左室・左房肥大

表11 心エコー法, ドプラ心エコー法における左心系弁逆流性疾患のリスク分類

リスク分類	左室拡大の有無	逆流の程度(カラードプラ法)
軽微なリスク	なし	微小
軽度	なし	軽度
中等度リスク	あり	中等度
高度リスク	あり	高度

上の運動が不可能となる。運動は自己制限となるので、許容ないし制限は不要である。本人のできる範囲内にとどめ、強要はしないことが基本である。

## 5 | その他

### ①冠動脈奇形

基本検査としては狭心症・失神の有無の聴取が重要である。これらの症状が初発あるいは初発が突然死の場合が報告されている。既知の場合でこれらの症状がない場合には、軽度～中等度リスク、ある場合には中等度～高度リスクである。

### ②修正大血管転位症

チアノーゼ（心室中隔欠損＋肺動脈狭窄）があれば、チアノーゼ性心疾患の項に従う。チアノーゼがない（心内奇形がない、心室中隔欠損、肺動脈狭窄、房室弁逆流などの合併）場合、胸部X線写真、心電図を参考に判定する。

### ③原発性肺高血圧症

診断が確立すれば高度リスクである。

## 2 | 先天性心疾患術後

先天性心疾患外科の進歩に伴い、運動を含めた術後の quality of life (QOL) は格段に向上したが、一方では重症疾患郡の救命率向上に伴い、弁機能異常などの遺残病変や不整脈、心機能低下を有する患者が増加している。

### 1 | 先天性心疾患手術後患者の特徴

①同一疾患でも手術時期や術式は患児ごとに異なり、非生理的血行動態となる修復も多い。②同一疾患でも遺残病変や続発症は多様である。③心臓はこれらの病変に代償して心拍出量を保つ状態にあるが、代償の程度やその持続力は心機能や複数の病変により異なる。④遺残病変は経年的に変化し、新たな続発症や心機能低下に関与する。⑤手術後は、心内病変の有無にかかわらず、運動制限がない患者から全く運動していない患者までさまざまである。したがって、患者ごとの経年的な運動許容条件の決定が必要となる。

### 2 | 運動許容条件判定のための検査法

第一に、心機能の評価、遺残病変の程度と続発症の有無、不整脈の検討を行う。運動時の不整脈発生と失神の

既往はもちろんであるが、詳細な手術の病歴を把握する。

第二に運動負荷試験を実施する。運動耐容能の低下には肺血管病変や心拍応答不全も関与することから、呼気ガス分析を併用することが望ましい。各測定項目は、peak時だけでなく、anaerobic threshold (AT) 時、respiratory compensation (RC) 時も注目し、それら前後での安全性を評価しておくことも運動許容条件決定に有用である。

### 3 | 運動許容条件決定のための治療

運動耐容能低下には、心肺病変だけでなく、不整脈や心拍応答の良否、貧血、心膜疾患、血管内皮障害なども関与する。また、最近では、慢性心不全に対する各種の薬剤の有効性が報告されている。運動機能の低下もしくは異常な心肺応答を認める患者では、その要因を精査し、必要であれば外科的または内科的治療を行ってから運動許容条件を決定する。

### 4 | 各種疾患における運動許容条件（表12）

根治性の高い疾患で、遺残病変などの問題がない患者での運動制限は少ない。一方、有意な遺残病変、また、突然死が示唆される患者では、無症状でもすべてのスポーツへの参加ができると限らず、運動強度と様式を考慮した許容条件を設定しなくてはならない。

許容する運動強度やスポーツの種類を正確に区分すること、また、その安全性を厳密に保証することは困難である。手術後患者の特徴と表12に示す問題点を考慮し、運動負荷試験を中心とした患者ごとの詳細な経年評価が望ましい。最終的な運動許容条件の決定には、患者本人だけでなく、両親や学校関係者も加えて、本人がスポーツを行う意義と必要性、運動に伴う危険性を考慮し、許容される運動、禁止すべき運動について十分に検討することが重要である。

## 3 | 後天性弁膜症

### 1 | 疾患の概要

後天性弁膜症の原因は、リウマチ熱、外傷、心内膜炎など多岐にわたるが、機能異常の面からみると弁狭窄と閉鎖不全に大別される。なお、弁膜症の重症度分類はAHA/ACC診療ガイドラインに準拠した。



表12 先天性心疾患術後の運動時の問題点と検査のポイント

先天性心疾患	失神・突然死の要因	検査のポイント
動脈管開存症	肺血管病変	肺高血圧、僧帽弁閉鎖不全
心房中隔欠損症	心房性不整脈、肺血管病変	修復時の年齢、肺高血圧、心房性不整脈、房室ブロック、遺残短絡
心室中隔欠損症	心室性不整脈、肺血管病変	修復時の年齢、肺高血圧、心室性不整脈、房室ブロック、遺残短絡
肺動脈狭窄症	心室性不整脈	右室肺動脈圧格差、右室機能、肺動脈弁閉鎖不全、三尖弁閉鎖不全、右室拡大
大動脈狭窄症（弁、弁上、弁下）	心室性不整脈	圧較差、左室肥大、虚血、大動脈弁逆流、心室性不整脈
大動脈縮窄症	心室性不整脈	上下肢圧較差、運動時血圧、大動脈拡大、左室肥大と心筋異常
ファロー四徴症	心室性不整脈	修復方法、肺動脈發育、肺動脈狭窄、肺動脈弁閉鎖不全、拡張した右室、広いQRS波、遺残短絡、肺高血圧、心室性不整脈、修復後経過年数
完全大血管転位症（心房転換術）	洞結節機能不全、心房性心室性不整脈	不整脈、房室ブロック、肺血管病変、右室機能、三尖弁閉鎖不全、Baffle obstruction、遺残短絡、心筋虚血
完全大血管転位症（Jatene手術）	虚血	冠動脈病変、心筋虚血、心室機能、大動脈弁閉鎖不全、遺残短絡、肺動脈狭窄
修正大血管転位症	房室ブロック、心房性不整脈、右室機能不全、三尖弁逆流	房室ブロック、不整脈、右室機能、三尖弁閉鎖不全、遺残短絡
総肺静脈還流異常症	徐脈、心房性心室性不整脈	不整脈、肺高血圧、肺静脈狭窄
フォンタン手術後	心房性心室性不整脈	不整脈、体静脈圧、心室機能、房室弁閉鎖不全、肺循環の良否、術式、動脈血酸素飽和度
チアノーゼ性心疾患姑息術後	低酸素、不整脈	動脈血酸素飽和度、不整脈、心機能低下
エプスタイン奇形	上室性不整脈	上室性不整脈（WPW症候群、心房細動）、小さな右室、右室機能、右室容量負荷、三尖弁逆流、チアノーゼ
先天性冠動脈異常	虚血、心室性不整脈	冠動脈病変、心室機能、心室性不整脈、心筋異常

## 2 リスク分類のための検査法

### ① 診断と重症度評価

弁膜症の診断は、身体所見により比較的容易であるが、弁の形態や機能評価にはドプラ心エコー法が汎用される。トレーニングを積んだ弁膜症の競技選手では、米国では60mmを超えた場合に左室拡大と考えられている。

重症度評価は病歴があいまいな例や、運動をしたいがために症状を隠しているような例では、心肺運動負荷試験が特に有用であり、具体的に許容される運動強度を決定することも可能である。Peak  $\dot{V}O_2$  についてみるとNYHA Class I度は基準値の100%~80%程度、II度は80%~60%程度、III度は60%以下にほぼ相当する。

### ② 手術適応との関係

運動許容条件の判断は手術適応との関連で考えられる。通常、弁膜症での手術適応はNYHA II度以上、すなわち日常生活で弁膜症に基づく症状があり、それを裏付ける血行動態異常が証明されることである。本項で対象となる後天性弁膜症をリスク分類すると、手術適応のない時は軽度~中等度リスク、手術適応がある例の手術までの時期は高度リスク、手術後状態は軽度~高度リス

ク、手術不能例は高度リスクとなる。

## 3 疾患別運動許容条件

強い運動が必要でない職業スポーツ選手以外では、最大運動能の40~60%または嫌気性代謝域値（AT）レベルを上限とし、さらに疾患ごとの特異的制限事項を勘案して許可条件を決定する。心房細動の合併例では安静時の心拍コントロール状況ばかりでなく、運動に対する心拍応答を考慮して血行動態の面からも検討される。

### ① 僧帽弁狭窄症

僧帽弁弁口面積 $1.5\text{ cm}^2$ より大の軽症かつ心不全や血栓塞栓症の既往がなく薬物治療の必要がない洞調律例は軽度リスクでありほとんど制限はない。僧帽弁口面積 $1.0\sim 1.5\text{ cm}^2$ の中等度症の場合は、洞調律、心房細動にかかわらず中等度リスクである。しかし、顕性心不全の既往や運動耐容能の低下、労作時息切れなどの症状を伴えば高度リスクとなる。弁口面積 $1.0\text{ cm}^2$ 未満の重症例では高度リスク群である。うっ血性心不全を呈さなくても競技スポーツ参加は不適當で、職域でも一般事務作業に制限される。

## ②僧帽弁閉鎖不全症

軽症の心不全や血栓塞栓症の既往がなく、洞調律で左室径及び左室機能が正常例は、軽度リスクであり制限はないが、心房細動例では事実上中等度の運動許容にとどまる。中等症で、左室拡大が軽度で左室機能が正常の場合には中等度リスクである。左室機能低下や明らかな左室拡大がある例、肺高血圧を有する重症例は高度リスク群であり、スポーツへの参加は許可されない。職域での活動も低強度の事務作業程度にとどまる。

## ③僧帽弁逸脱症

僧帽弁逸脱は一般に予後は良好とされるが、運動時の心室性不整脈については確認が必要である。僧帽弁逆流が進行する場合にはうっ血性心不全や肺高血圧に陥る例もあり、運動許容条件は前述の僧帽弁閉鎖不全と同様に考える。

## ④大動脈弁狭窄症

大動脈弁狭窄症は進行性であることが多く、無症状であっても定期的なドプラ心エコー法による評価が必要である。また、競技スポーツへの参加者にはHolter心電図による心室性不整脈の評価が必要である。

弁口面積 $1.5\text{ cm}^2$ 以上を超える場合は軽度リスク群であり、ほとんどのスポーツは可能である。無症状の場合には運動負荷試験による運動耐容能評価を行い、多形性や2連発以上の心室期外収縮が認められれば、中等度リスク群となり、低強度の運動にとどめる。中等症で弁口面積が $1.0\sim 1.5\text{ cm}^2$ の場合は中等度リスクであり、低強度のスポーツへの参加が可能ことが多い。弁口面積 $1.0\text{ cm}^2$ 以下、圧較差が $40\text{ mmHg}$ を超える場合は重症で高度リスク群である。症状のある重症例はいかなるスポーツも許可されない。

## ⑤大動脈弁閉鎖不全症

左室径が正常で軽度逆流の軽症例は軽度リスクであり、ほとんどのスポーツ参加が可能である。症状の有無にかかわらず心室頻拍を有する例では、低強度の運動にとどめるべきである。左室の軽度拡大を有する中等症例は中等度のリスクであり、左室拡大の進行がみられなければ中等度の運動まで許容できる。左室径にかかわらず症状のある例、近位上行大動脈の著明拡大例（大動脈径 $>45\text{ mm}$ ）、マルファン症候群による例は高度リスク群であり、競技スポーツへの参加は許可されず、低強度の運動にとどめる。職域での活動も低強度の事務作業程度に

とどまる。

## ⑥三尖弁閉鎖不全症

無症状の一次的な三尖弁閉鎖不全で右房圧が $20\text{ mmHg}$ 以下、右室機能が正常ならば軽度リスクである。しかし多くの場合、三尖弁閉鎖不全は連合弁膜症の一つとして存在することが多いので、運動許容条件は基本的に合併する僧帽弁膜症や大動脈弁膜症の重症度に依存する。

## ⑦人工弁置換術後

弁機能及び左室機能が正常で抗凝固療法を行っていない生体弁による僧帽弁置換術後例は軽度リスクであるが、強い運動は許可できず、中等度強度の静的運動または動的運動が可能である。軽度左室機能障害例は中等度リスクであり、低強度の運動にとどめる。大動脈弁置換術後では、抗凝固薬を服用していない左室機能正常の例は中等度リスク群であるが、軽度ないし中等度の大動脈弁狭窄と同じ病態と考えるべきである。低強度であっても競技スポーツに参加する場合には、運動負荷試験で少なくともその運動強度までの安全の確認をする。

## ⑧弁形成術後

僧帽弁形成術が広く行われるようになった。しかし、この治療法を受けた患者への運動の影響を調査したデータはほとんどない。

## ⑨抗凝固療法

人工弁置換術後に抗凝固療法中の患者は、身体衝突や外傷を負う可能性があるスポーツや作業は許容されない。

# 4 心筋疾患

## 1 学校

### ①肥大型心筋症

小児における肥大型心筋症の主要な死因は心臓突然死であり、しばしば運動中に発生しているので、学校管理下における突然死予防は重要な課題である。本疾患に起因する突然死の多くが小児または若年成人であることを考慮すると、肥大型心筋症をもつ小児は中等度以上のリスクを有する。

## ② 拡張型心筋症

個々の症例に対して決定的に適用できるほどの因子は見つかっていないのが実情である。拡張型心筋症をもつ小児は中等度以上のリスクを有することとし、中等度リスクは、心室性不整脈に起因すると考えられる失神の既往がなく、心不全がないか、あってもNYHA分類Ⅰ度またはⅡ度、あるいは最高酸素摂取量18 ml/kg/分以上(5 METs以上)、安静時12誘導心電図で房室ブロックや左脚ブロックがなく、運動負荷心電図あるいはホルター心電図で心室頻拍を認めないものとする。高度リスクは、上記を認めるものとする。

## ③ 拘束型心筋症

本症の予後が極めて不良であることから、本症と診断されたすべての児は高度リスクを有すると判断される(「学校生活管理指導表」における「C」区分に相当)。

## ④ 不整脈源性右室心筋症

予後不良を予測する因子は、若年発症、競技スポーツ選手、突然死の家族歴、広範な右室病変あるいは左室への進展、失神の既往、心室頻拍などである。本症と診断されたすべての小児は高度リスクを有すると判断される(「学校生活管理指導表」における「C」区分に相当)。

## ⑤ 心筋炎

急性期の心筋炎と診断されたすべての小児は入院治療の必要がある。活動性が消失したと判断された場合には、心エコー法などで心機能を測定し、ホルター心電図や運動負荷心電図などで不整脈の評価を行って、拡張型心筋症の項に準じて運動許容条件の判定をする。

## 2 | 成人 (職域, スポーツ)

成人の心筋症については大規模な臨床試験はほとんどなく、運動中の心事故・突然死の機序や危険因子については不明な点が多い。そのため既存のガイドラインを参照しながら専門家の意見により作成した。

### ① 肥大型心筋症 (表13)

本症では左室収縮機能は正常に保たれ、死因の過半数を突然死が占めることが問題で、40歳以下の若年者の突然死の病因として重要である。突然死はスポーツ、労作中やその直後に多く発生すると報告されている。

運動許容条件の判断は表13に示した危険因子によって行う。これらの危険因子がなければ軽度リスクと評価

され、軽度及び中等度の作業・運動は許容される。強い強度の作業は自覚的運動強度13以下であれば条件つき許容としたが、強い運動や競技スポーツは禁忌とする。中等度リスクでは軽い作業・運動は許容される。中等度の作業・運動は自覚的強度13以下で危険な不整脈がなければ許容される。高度リスクでは自覚的強度13以下で危険な不整脈や心不全がなければ軽い作業・運動は条件つき許容とする。

## ② 拡張型心筋症

心不全で発症し以前は予後不良とされたが、心不全治療の進歩により予後は飛躍的に向上し、また心機能が改善する例が増加している。本症の主な死因は心不全死と突然死で心機能障害が進行した例に多く発生し、運動はその増悪因子である。したがって、本症は原則的に高度リスクである。

一方、心不全がコントロールされ、心機能が改善し以下の条件をすべて満たす場合は中等度リスクと判定される。

- ① 心機能分類Ⅰ～Ⅱ度。
- ② 胸部X線写真にて心胸郭比が55%未満で肺うっ血所見を認めない。
- ③ 駆出分画40%以上。
- ④ 運動耐容能5METs以上で運動中に心室性不整脈の増加、血圧下降がみられない。
- ⑤ ホルター心電図で心室頻拍がみられない。
- ⑥ 脳性利尿ペプチド(BNP)が100pg/ml未満  
上記以外は高度リスクとして扱う。

中等度リスクでは軽い作業や運動は許容される。高度リスクでは心不全や不整脈がコントロールされた例では軽い作業は許容される。また適切な運動処方による心臓リハビリテーションは許容される。

表13 肥大型心筋症における突然死の危険因子

危険因子	リスク分類
心停止(心室細動)の病歴	高度
自然発症の持続性心室頻拍	高度
50歳未満の早発性突然死の家族歴	中等度
原因不明な失神	中等度
高度な左室壁肥厚(≥30mm)	中等度
運動中の血圧上昇反応不良	中等度
非持続性心室頻拍	中等度



## 5 冠動脈疾患

### 1 川崎病

冠動脈の病変が重要で、約5～6%に冠動脈瘤ないし拡張が残存し、運動許容上問題となる。運動許容条件は冠動脈遺残合併症に伴う心筋虚血のリスクを適切に把握した上で設定する。

小さい中冠動脈瘤（直径7 mm以下）が残存、あるいは遠隔期における退縮例では、10歳以下で初期の6～8週を過ぎれば軽度のリスクとする。10歳代では2～4年に1回の負荷心筋シンチグラフィを行い、有意な可逆性灌流異常を認めない場合には軽度のリスクとする。狭窄のない1個または複数個の巨大冠動脈瘤（直径8 mm以上）、あるいは多数の小、中冠動脈瘤の残存する例では、10歳以下で初期の6～8週を過ぎれば軽度のリスクとする。10歳代では1年に1回の負荷心筋シンチグラフィを行い、有意の可逆性灌流異常を認めない場合には中等度のリスクとする。冠動脈造影で確認された冠動脈狭窄ないし閉塞例は中等度以上のリスクとし、負荷心筋シンチグラフィの結果が陰性の場合には、中等度のリスクとす

る。負荷心筋シンチグラフィの結果、中程度以上の可逆性灌流欠損が広範に認められるか、あるいは負荷心電図で強陽性の場合には、高度リスクとする。

### 2 冠動脈疾患（職域、スポーツ） （表14）、（表15）

労働における就業条件としての冠動脈疾患患者の明確なリスク分類の報告は示されていない。スポーツにおけるリスク分類にはACSMのリスク層別化や米国におけるベセスダ会議をもとに日本循環器学会「運動療法に関する診療基準委員会」の資料に修正を加えた日本臨床スポーツ医学会の勧告であるスポーツ参加基準などが示されている。これらのガイドラインをふまえ、労働・運動を前提とした冠動脈疾患におけるリスク分類を表14、表15に示した。

職域における冠動脈疾患運動許容条件の判断の中で重要な急性心筋梗塞後の職域復帰の判断は、循環器疾患のリハビリテーションに関するガイドラインに示されている。その中で等尺性労働が加わる肉体的労働に関しては、中等度以上の等尺性労働が加わる者については労働強度を一段階軽いものとする。また、スポーツについても同様であり、静的負荷が加わる種目においては、静

表14 冠動脈疾患患者におけるリスク分類

軽度リスク	中等度リスク	高度リスク
症状が安定し、以下に示す臨床所見をすべて満たすもの	症状が安定し、以下に示す臨床所見のいずれかに該当する者	症状が不安定な者、及び以下に示す臨床所見のいずれかに該当する者
1. NYHA心機能分類Ⅰ度 2. 症候限界運動負荷試験において狭心痛を認めず、虚血性ST変化及び重篤な不整脈を認めない 3. 運動耐容能が10METs以上 4. 左室駆出率が60%以上 5. 心不全症状がない	1. NYHA心機能分類Ⅱ度 2. 症候限界運動負荷試験において5METs以下で狭心痛や虚血性ST変化及び心室頻拍などの重篤な不整脈を認めない 3. 運動耐容能が5METs以上、10METs未満 4. 左室駆出率が40%以上、60%未満 5. 日常生活での心不全症状はないが、胸部X線写真にて心胸郭比が55%以上、または軽度の肺うっ血の所見を認める 6. 脳性利尿ペプチド（BNP）が基準範囲以上、100ng/ml未満	1. NYHA心機能分類Ⅲ～Ⅳ度 2. 症候限界運動負荷試験において5METs以下で、狭心痛や虚血性ST変化及び心室頻拍などの重篤な不整脈を認める 3. 運動耐容能が5METs未満 4. 左室駆出率が40%未満 5. 日常生活で心不全症状を有する 6. 脳性利尿ペプチド（BNP）が100ng/ml以上 7. 左冠動脈主幹部に50%以上及び他の主要血管に75%以上の有意病変を有する 8. 心停止の既往

表15 冠動脈疾患患者における労働・運動許容条件

強度（METs）	軽い （3METs未満）	中等度 （3.0～6.0METs）	強い （6.1METs以上）
低リスク	すべて許容	すべて許容	条件付き許容 <sup>*1</sup>
中等度リスク	すべて許容	条件付き許容 <sup>*2</sup>	条件付き許容 <sup>*3</sup>
高リスク	条件付き許容 <sup>*3</sup>	条件付き許容 <sup>*4</sup>	禁忌

注1：等尺性労働強度が中等度以上である場合には労働強度を一段階軽いものとする。

注2：等尺性運動強度が中等度以上である場合には運動強度を二段階軽いものとする。

- \*1 運動負荷試験で安全が確認された強度以下であればすべて許容
- \*2 運動耐容能の60%以下で、かつ虚血徴候が出現しない強度であれば許容
- \*3 運動耐容能または虚血徴候出現の60%以下の強度であれば競技を除き許容
- \*4 専門医の管理下において許可された労働のみ許容



的負荷強度により、運動強度がより軽いクラスを許容するものとする。

公的機関の運転手（パイロット、電車、バス）については、冠動脈疾患の罹患及び疑いのある者の就業は、一般的に禁忌である。

## 6 不整脈

### 1 学校（表16）

不整脈は学校検診後の運動許容条件の判断に関与することが最も多い。不整脈が指摘されたときに、運動許容条件を判断するために行うべき検査は器質的心疾患の有無を検討するための心エコー検査、運動による不整脈の変化などを検討する運動負荷試験である。心疾患や不整脈を有する小児の水中・水泳の管理指導は学校保健上重要である。水泳許容条件の判断に水中心電図を行う場合がある。

器質的心疾患を持たない小児における不整脈例の管理基準については、日本小児循環器学会で2002年に示されたものを参考にする（表16）。

### 2 職域、スポーツ

器質的心疾患が証明されていない突然死例においても不整脈が原因と考えられる場合が多いとされている。我が国における不整脈の運動許容条件については、日本臨床スポーツ医学会の「スポーツ参加・禁止の基準」、ベセスタ会議における勧告、AHA/Heart Rhythm Societyの不整脈例の公共運転に関する米国ガイドライン及び我が国における学会ステートメントを参考にした。

#### ①洞機能不全

3秒未満の無症状な洞停止は病的な意義をもたないが、3秒以上の洞停止、洞房ブロックや洞機能不全は異常と考える。スポーツ選手では3秒以上の洞停止もまれではなく、病的な洞機能不全との鑑別は必ずしも容易ではない。

検査の結果、器質的心疾患がなく、徐拍が運動により適度に増加する場合には軽度リスクである。人工ペースメーカ植え込み患者では、ペースメーカシステムを障害する恐れのある作業や運動は許容されない。

#### ②心房細動、心房粗動

長期間にわたる高強度のスポーツ競技者における孤立性心房細動の発症率は、一般住民でみられる頻度よりも高いことが報告されている。心房細動例には、スポーツ、作業と同等の運動強度の運動中における心室応答を運動負荷心電図で評価する必要がある。無治療あるいは治療により、運動時に適度な洞性頻脈と同等の心室レートを保てるものは軽度リスクとする。

心房粗動では、運動時に心室に1:1伝導し、心室レートが非常に速くなる危険性がないかどうかを検査する必要がある。運動時適度な洞性頻脈と同等の心室レートを保てるものは中等度リスクである。この場合でも1:1房室伝導が起こりうることを注意しておく必要がある。抗凝固療法を必要とするものは、衝突の危険性のある作業、運動は許容されない。

表16 基礎疾患を認めない不整脈の運動許容条件

この基準は一応のめやすであり、個々の症例によって基準を変更できる。なお管理区分の（ ）内は選手を目指した運動部（クラブ）活動の可・禁をいう。

	条 件	管 理 区 分	観 察 期 間
洞性不整脈		管理不要	
接合部調律		管理不要	
接合部補充収縮			
上室期外収	縮心性、結節性 多形性または二連発	管理不要 E（可）	6か月～1年ごと
上室頻拍	①比較的短時間で消失 ②自覚症状がないか、あるいは極めて軽い ③心不全がない ④運動負荷によって誘発されない 以上の条件を満たす	E（可）	6か月～1年ごと
	運動負荷により誘発される ただし頻拍時に心拍数が少なく、短時間で消失する	D E（禁）	1～3か月ごと 3～6か月ごと
	心不全を認めるが、治療が奏効する	DまたはE（禁）	必要に応じて
	治療は奏効しないが、心不全や自覚症状がない 治療は奏効せず、心不全がある	DまたはE（禁） A、BまたはC	1～6か月ごと 必要に応じて

心房粗動・細動	運動負荷によっても心室拍数の増加が少ない 運動負荷により心室拍数が著しく増加する	DまたはE（禁） CまたはD	必要に応じて 必要に応じて
心室期外収縮 （運動負荷心電図を記録し、必要に応じてホルター心電図も記録する）	連発がなく、単形性で、運動負荷により消失、減少または不変	E（可）または長期観察例は管理不要	1～3年ごと
	上記ではあるが、小学校低学年で1～3分の安静時心電図においてその発生が少ない。	E（可） または管理不要	1～3年ごと
	運動負荷により著しい増加、多形性または二連発が出現する 安静時心電図で多形性または二連発がある ただし運動負荷により心室不整脈が消失する	DまたはE（禁） DまたはE（禁） E（禁）またはE（可）	1～6か月ごと 必要に応じて 6か月～1年ごと
心室副収縮		心室期外収縮に準ずる	
心室頻拍 （運動負荷心電図、ホルター心電図、心エコー図を記録し、慎重に決定する）	失神発作、心不全、自覚症状などがなく、運動負荷で消失または減少し、非持続性である	DまたはE（禁）	1～6か月ごと
	ただし連発数が少なく、心室拍数が少なく、運動負荷により消失	E（禁）またはE（可）	6か月～1年ごと
	失神発作、心不全の既往はあるが、治療が奏効し、運動によって誘発されない	C、DまたはE（禁）	必要に応じて
	失神発作、心不全の既往はないが、運動負荷によって誘発される、または減少しない	B、CまたはD	必要に応じて
促進性固有室調律	失神発作または心不全を伴い、治療が充分奏効しない	AまたはB	必要に応じて
	運動負荷により正常洞調律となる 運動負荷により正常洞調律にならない	E（可） 心室頻拍に準ずる	1年ごと
QT延長	失神発作、家族歴等がなく、心電図所見のもの	E（可）	1年ごと
	運動中に失神発作の既往がある ただし薬物でコントロールされている	BまたはC D	必要に応じて 必要に応じて
	失神発作の既往はあるが、運動とは無関係に出現する	C、DまたはE（禁）	必要に応じて
WPW症候群	上室頻拍の既往なし	E（可）	1～3年ごと
	上室頻拍の既往あり	上室頻拍に準ずる	
完全右脚ブロック	他の合併所見がないもの ただし左軸偏位やPR時間延長合併しているもの	管理不要 E（可）または管理不要	1～3年ごと
完全左脚ブロック		専門医の判断による	必要に応じて
1度房室ブロック	PR時間0.24秒以下（小学生）または0.28秒以下（中学生・高校生）	管理不要	
	運動負荷によりPR時間が正常化する	管理不要	
	運動負荷によりPR時間が正常化しない 運動負荷により2度以上の房室ブロックが出現する	E（可） 該当項目に準ずる	1年ごと
2度房室ブロック （運動負荷で正常房室伝導が見られない場合はホルター心電図を記録する）	運動負荷によりWenckebach型が正常房室伝導になる	管理不要	
	運動負荷により1度房室ブロックになる	E（可）	1～3年ごと
	運動負荷でも2度房室ブロックのまま 運動負荷により高度または完全房室ブロックになる Mobitz II型	E（禁）またはE（可） 高度房室ブロックに準ずる 高度房室ブロックに準ずる	6か月～1年ごと
高度および完全房室ブロック （運動負荷心電図やホルター心電図を記録し、必要に応じて電気生理学的検査を行う）	運動負荷時に心室拍数が2倍以上で症状がない	DまたはE（禁）	3～6か月ごと
	運動負荷時に心室拍数が2倍以上に増加しない	CまたはD	3～6か月ごと
	運動負荷時に心室期外収縮や心室頻拍が頻発する Adams-Stokes発作や心不全を伴う	C A、BまたはC	必要に応じて 必要に応じて
洞不全症候群 （運動負荷心電図、ホルター心電図を記録し、必要に応じて電気生理学的検査を行う）	徐脈傾向が軽度で、運動負荷で心室拍数の増加が良好	D、E（禁）	3～6か月ごと
	運動負荷でも心室拍数の増加が悪い Adams-Stokes発作や心不全を伴う	CまたはD A、BまたはC	必要に応じて 必要に応じて

- 注1) 運動負荷は十分の監視のもとに心拍数150/分以上になることを目標とする。ただし高度または完全房室ブロック、洞不全症候群ではこの心拍数を目標としない。
- 注2) 運動部（クラブ）の管理に関しては、激しい練習や試合を伴うものについては上記のようであるが、運動量や参加の方法によっては可能なものもある。
- 注3) 徐脈性不整脈には等尺運動や潜水運動に注意する。
- 注4) 治療の必要な不整脈はまず治療が優先されるので心室頻拍、QT延長症候群、高度房室ブロック、洞不全症候群などの不整脈は専門医による管理が望ましい。

### ③上室頻拍、WPW症候群

持続の短い（5～10秒）上室頻拍で、運動で持続時間が増加しない無症状のものは軽度リスクである。失神、失神前兆、著明な動悸があるものは、高度リスクとする。カテーテルアブレーションなどの治療が成功した後6か月は中等度リスクとする。

WPW症候群をもつ運動選手の突然死がまれに認められるが、無症候例における自然歴では、予後は良好である。房室回帰性頻拍発作のある症例は上室頻拍と同様の運動許容条件である。しかし、速い心室レートを伴う心房細動を起こしうるかどうかが評価する必要がある。

WPW症候群で心房粗動・心房細動の発作がある場合に、無治療、安静時の状態で、副伝導路伝導による最大心室レートが240拍/分以下であり、失神や失神前兆の発作がないものは軽度リスクである。失神や失神前兆の症状があるものや、副伝導路を伝導する最大心室レートが無治療、安静時に240拍/分を超える場合には高度リスクである。副伝導路のアブレーションが成功した後は、無症状で、正常房室伝導をもち、アブレーション後3～6か月間頻拍の自然再発がない場合にはすべての強度の作業、運動が条件付き許容される。

なお、パイロットや公共交通機関に従事する運転手などの職業人は、無症状であってもその治療方針決定のために電気生理学的検査の適応があると考えられている。また、発作により多くの人命に関わる可能性があるためカテーテルアブレーションによりリスクを最小限にすることが望ましい。

### ④上室期外収縮、心室期外収縮

上室期外収縮では問診や各種検査から器質的心疾患の証拠が否定できれば軽度リスクであり、強い運動も許容される。

心室期外収縮では、運動中、あるいは運動負荷試験中に増加し、著明な疲労感、息切れなどが生じる場合には、中等度リスクである。それ以外は軽度リスクとする。器質的心疾患を有するものは、それぞれの心疾患の運動許容条件に従う。

### ⑤心室頻拍、心室粗動・心室細動

無症状で、短い連発数の（たいてい8～10連発未満）非持続性単形性心室頻拍で、レートが150拍/分未満で、器質的心疾患がない例では、軽度リスクである。ただし運動によって誘発される多形性心室頻拍は運動中の突然死も報告されており注意を要する。持続性心室頻拍（30

秒以上）の例では、最後の発作から少なくとも6か月間は高度リスクとする。除細動器や抗頻拍機器を植え込んだものは、除細動器に対する有意な損傷の危険が少ない低強度の作業であっても治療を要した最後の心室性不整脈の発現から6か月間は禁忌である。それ以後は、低強度の作業だけは条件付許容される高度リスクである。なお、車の運転については米国、本邦のガイドラインに沿って容認あるいは禁止する。

心室粗動と心室細動は心停止を生じるものであり、器質的心疾患の有無にかかわらず高度リスクである。

### ⑥房室ブロック

第1度房室ブロックが運動で増悪しない場合は軽度リスクである。第2度房室ブロック（Wenckebach型）はよく訓練された運動選手に多く、安静時にのみ出現し、運動時には消失する例は軽度リスクである。運動中あるいは運動後に始めて現れたり、悪化したりする場合には、中等度リスクである。第2度房室ブロック（Mobitz II型）ではペースメーカー治療の必要性があり、完全房室ブロックと同じ運動許容条件である。

完全房室ブロックはアダムス・ストークス発作や心不全を伴う場合は高度リスクである。安静時心拍数が40以上であり、運動負荷時心室拍数が1.5～2倍以上に増加して、心室性不整脈や症状がない場合には、軽度リスクである。運動負荷時心室拍数が1.5～2倍以上に増加しない場合には、中等度リスクである。

### ⑦脚ブロック

完全右脚ブロックでは、症状がない場合は軽度リスクである。左軸偏位、PR時間延長を伴う場合には、経過観察による管理のもとに判断する必要がある。

完全左脚ブロックでは、器質的心疾患がない例や、正常HV間隔でペーシングに対して正常房室反応を示す場合には軽度リスクである。His-Purkinjeブロックを特徴とする房室伝導異常がある場合には人工ペースメーカーを植え込む必要がある。その場合には、完全房室ブロックの運動許容条件に従う。

### ⑧QT延長症候群（LQTS）

先天性QT延長症候群は遺伝的に発症し、心室細動へ移行し失神や突然死を来すことがある。失神発作や突然死を予防することが最も重要であり、強い強度の運動のみならず通常の作業、運動においても感情的な興奮が不整脈の誘引となることがあり、高度リスクである。二次性QT延長症候群は普段はQT延長の程度が軽い、薬



剤、徐脈、電解質異常などの誘引によりQTが延長する。本病態はQT延長症候群の潜在型と考えられるが、誘因の非存在下では軽度リスクである。

### ⑨ Brugada症候群

現時点では心停止蘇生例、心室細動や多形性心室頻拍が確認されている場合、原因不明の失神を有し、電気生理学的検査で心室細動・多形性心室頻拍が誘発される例が植込み型除細動器（ICD）の適応と考えられている。

Brugada症候群は一般的には安静時や睡眠時に心室頻拍/心室細動が誘発されるが運動中に心室性不整脈が発生する症例が存在する。また高レベルのスポーツ選手は、安静時の副交感神経活動度の亢進、運動中の高体温が不整脈発生を誘発する可能性がある。したがって、症候性Brugada症候群は中等度リスクと考える。無症候性Brugada症候群は軽度リスクと判断され、激しい競技を除くすべての運動が許容される。ICDが植え込まれた場合、デバイスを障害する恐れのある作業や運動は許容できない。

### ⑩ 神経調節性失神

失神あるいは失神前兆があるものは、治療されるまでは高度リスクである。治療開始後3～6か月無症状の場合には、医師の再評価後に作業、運動が許容される。

### ⑪ ペースメーカ

ペースメーカ装着患者のスポーツ参加については、軽度リスクに該当すると考えられるが、ペースメーカのmodeを考慮した上で原疾患の運動制限に従う。

ペースメーカ装着患者に心臓リハビリテーションを実施することは、運動耐容能の向上はもちろんであるが、日常身体活動とペースメーカプログラムとの適合状態の評価や患者の心理的不安の軽減や患者教育の点からも意義がある。

ICD患者に対しては、ICDが作動する心拍数を熟知しておく必要がある。運動処方心拍数はICD通電をきたす心拍数の少なくとも10から15拍低めに設定すべきである。

CRT患者は基礎疾患として心不全があるため、運動療法やスポーツ参加に関しては、心不全の状態が安定しペースメーカのプログラミングが良好であることが条件である。運動療法により運動耐容能やQOLの向上が期待される。

運動強度として心拍数を用いる以外に、RPE（自覚的運動強度またはボルグスケール）が有用となることが多

い。

衝撃が加わるコンタクトスポーツはペースメーカ本体を障害する可能性があるため禁止とする。リード断線や心筋電極がはずれる可能性から、極端に上肢や肩の運動を伴うスポーツも好ましくない。

さらにペースメーカは電磁波により誤作動を起こすことが知られているために、運動療法やスポーツ現場に強い電磁波を発生する可能性のある機器類を近づけることは避ける。

## 7 高血圧

高血圧患者はリスクの層別化と、高リスク例に対する適切な運動許容条件の設定が必須となる。身体活動のリスクに影響する因子として、年齢、冠動脈疾患の存在、血行動態と心筋酸素消費量に直接関連する運動強度などがあげられる。リスクの層別化には、高血圧の重症度、標的臓器障害及び他の冠危険因子の有無を確認することが必要である。

血圧が120～139/80～89mmHgでは、生活習慣修正を行い、運動への参加は可とする。また血圧の高値が続く場合には、心エコー検査で左室肥大の有無を確認する。左室肥大が認められた場合には薬物療法を開始し、血圧の正常化が確認されるまでは参加する運動を限定する。

血圧が140～159/90～99mmHgで、臓器障害を伴わない場合には、競技スポーツ参加の制限はしない。ただし、およそ3か月ごとに血圧を確認する。160/100mmHg以上では、臓器障害を認めなくても、高度静的スポーツへの参加は、生活習慣修正及び薬物療法により血圧がコントロールされるまで禁止する。

他の心血管疾患を合併する場合には、疾患の種類と重症度により参加の可否を決定する。

リスクの層別化は、特に冠動脈疾患の有無の確認が最も重要である。運動負荷試験は可能な限り実施する。

高血圧患者の運動実施に際しては、以下のような配慮が必要である。

$\beta$ -遮断薬や利尿薬は、高温・多湿環境下における体温調節機能を阻害する可能性があるため、熱中症予防対策は重要である。また $\alpha$ -遮断薬やカルシウム拮抗薬、血管拡張薬は、運動後低血圧を誘発することがあるので、クールダウンを必ず行うよう指導する。

冠動脈疾患の合併例のような高リスク患者では、虚血性心電図変化や狭心発作を誘発する心拍数よりも10bpm以上低くなる運動強度とする。



## 8 マルファン症候群

マルファン症候群は心血管系の合併症が予後を左右するため、少なくとも年2回の胸部X線、心エコー法などによる定期的な経過観察が重要である。

マルファン症候群と診断されても、上行大動脈根部が4cm以上（成人）、中等度から高度僧帽弁逆流、マルファン症候群に関連する解離や突然死の家族歴がなけれ

ば、軽度・中等度静的/軽度動的な運動への参加は可能であるが、少なくとも6か月ごとに心エコー法などによる大動脈拡張の厳重な経過観察が必要である。明らかな4cm異常の上行大動脈根部拡張、大動脈再建術後、大動脈や他の動脈の慢性解離、中等度から高度僧帽弁逆流、解離や突然死の家族歴を有するマルファン症候群は、軽い運動を除いては禁忌とする。また、身体衝突の危険性のあるスポーツは禁忌である。