

## V. 運 動 療 法

### 〔概 説〕

インスリン依存型糖尿病小児の運動量、運動生活、あるいはエネルギー消費という側面からみた日常生活は、同年齢の健常小児のそれと本質的に異なる必要はない。ただ周知のごとく、健常小児の日常消費エネルギー量には、どの年齢においてもいちじるしい個人差があり、健常小児においてはその個人差の幅の低い方であっても、それが極端に低くなければ、特にいちじるしい不利益をひきおこすことはない。しかし糖尿病小児においては、その日常消費エネルギー量が低い方に偏在することは望ましくないとする考え方がつよい。しかも、健常小児の場合と異なって、運動量の日毎の変動が激しいと、インスリン適正需要量の日毎の変動を招くおそれがあり、また、血糖値が低かったり、注射されたインスリン効果発現状態によっては、運動することがただちに低血糖を誘発する可能性がある。

そこで、インスリン依存型糖尿病小児には一定の運動量の運動を処方することが望ましいが、その処方のあり方については、食事療法の場合とおなじように二つの考え方が成立しうることになる。一つは、運動量の日毎の変動をできるだけ少なくし、また、その時間的配分もできるだけ固定し、それによって、インスリン投与方法をできるだけ安定しようとする考え方である。もう一つは、上述の方式に伴う生活規制から解放させるためには、食生活とともに運動もできるだけ自由にして、そのかわりに運動量の日毎の変動、時間的配分の変動に応じて、補食やインスリン投与の変動でこれに対応させようという考え方である。そのいずれもが、それぞれの欠点と利点をもつ。しかし実際においては、治療に慣れないうちから後者の方式を取り入れることは無理で、したがって、不慣れた家族にも導入しやすい前者の方式をまず習得させ、それに習熟してから後者の方式を加味して生

活の硬直化を防ぐのがよい。

### 1. 運動の短期間の禁止

正常小児の場合に準じて、体調によって運動を禁止する場合があるが、尿中ケトン体定性陽性で著しい高血糖のある場合（糖尿病性ケトアシドーシス）、およびその回復期には禁止する。児童・生徒で運動制限が必要な場合には、表-V-4の区分の妥当なものをえらんで学校に連絡する。

### 2. 運動の長期間にわたる制限

- (i) 眼底に Scott III b (前増殖性網膜症) 以上の症状をもつもの。
- (ii) 持続性蛋白尿をもち、腎機能の明らかな低下をもつもの。
- (iii) 重い糖尿病性神経障害をもつもの。
- (iv) 肝障害をもつもの。

以上の状況下では、激しい運動（表-V-2の運動強度80%以上のもの）はさける。

### 3. 運動処方

#### (1) 運動による消費エネルギー

通常の生活を送っている場合には、摂取エネルギー処方の少なくとも5%以上、できれば10%以上の運動を処方する。もちろん、スポーツクラブ活動などで毎日激しい運動を行っている場合にはこの処方是不必要である。表-V-1に摂取エネルギーの5%に相当するエネルギーを、(A)なわとび、(B)階段昇降、(C)軽いかけ足(7.5分/kmの速度)で消費するのには、それぞれ何分間つづけたら良いかを示してある。(A)を表-V-1の1/3、(B)を表-V-1の1/3、(C)を表-V-1の1/3の時間実施しても、摂取エネルギーの5%に相当するエネルギーを消費することになる。(A)、(B)、(C)を各々表-V-1に示した時間実施したとすれば、摂取エネルギーの15%に相当するエネルギーを消費することになる。

## (2) 運動の強度と適正な継続時間

最大運動強度（限界強度）の40～80%の範囲内の運動が望ましい。適正な運動継続時間は運動強度によって異なる。運動強度はトレーナーについて個別的に学ぶことが望ましいが、運動時の心拍数が一つの目安となる。表-V-2に年齢別の各運動強度に対応する心拍数と適正継続時間の目安を

示した。

## (3) 運動の種類

年齢相当のすべての運動が許される。毎日実施できるものは、いつでも、どこでも、ひとりでもできるものでなければならず、そういうものとしては、なわとび、階段昇降・走る・歩く・体操・サイクリングなどがよい。表-V-1は

表-V-1 毎日行う運動による消費カロリー

摂取 カロリー Kcal/日	目標消費 カロリー Kcal/日	目標消費カロリーを消費するのに必要な時間（分）		
		(A) なわとび (120回/分)	(B) 階段昇降 (50～60段/分)	(C) 軽いかけ足 (7.5分/km)
1,600	80	20 分	40 分	30 分
2,000	100	17	30	25
2,200	110	15	30	20
2,400	120	15	30	15
2,600	130	14	25	15

これは最小限必要な運動カロリーで  
できればこの2～3倍の運動量が望まれる。

表-V-2 年齢別各運動強度に対応する心拍数（毎分）と適正継続時間

	%	100	80	60	40	20
	運動強度	最大強度	強度	中等度		軽度
	適正継続時間		5分	30分	60分	
年 齢	10歳代	193	166	140	113	87
	20歳代	186	161	136	110	85
	30歳代	179	155	131	108	84
	自覚運動強度	非常にきつい～もうだめだという感じ	かなりきついが続けられるという感じ	マイペース・ジョギング程度の強度	少し運動になるという感じ	楽しくやれるという感じ

そういう見地から作成してある。

安全性の高いものとしては、それ以外に、ピンポン・ダンス・ソフトボール・バレーボール・バスケットボール・スケート・中距離走・プールでの水泳・テニス・マット運動・鉄棒・とび箱・走り幅とび・走り高とび、などがよい。

ただし、登山・マラソン・海や河での水泳・ダイビング・クロスカントリーなどの激しい運動に際しては、補食に留意する以外に緊急処置をよく心得た同伴者が絶対に必要である。

#### (4) 運動の時刻

可能な限り、毎日なるべく同じ時刻に、同じ量を行うようにする。1日の目標エネルギー消費を数回にわけて行うのもよい。食事直後は避けた方がよいが、空腹時に実施する場合には補食の必要の有無を検討しなければならない。

#### (5) 運動に対する代謝反応と補食およびインスリン注射量変動の必要性

軽い運動ではエネルギー消費が大きくないので補食は必要でないことが多い。しかし、血糖が低めに調節されている患児や、あるいは激しい運動をする場合には、運動により低血糖をおこす可能性が高いので、運動に先立って補食させる必要がある。ことに、食前の運動ではその必要の有無を検討しなくてはならない。補食量は概算が可能である。表-V-3に示した体重と運動の種類別の追加エネルギー必要量の30分当たりの値を計算し、運動開始前から運動継続中は30分毎に補食する。例えば、体重が30kgの患児が卓球練習を30分行う

場合は、表-V-3によって必要なエネルギー追加量は134 kcal となるので、運動開始前に糖質を1.7単位（日本糖尿病学会・食品交換表の表-1の食品）をたべることになる。30分当たりの値が低いときや、開始前の血糖値が高いことが予測される場合には、補食を省略しうる。

しかし、同一運動でもそのやり方や習熟度によってそれに対する代謝反応、すなわち必要な補食量は変化し、コントロール状況や、食事との時間的關係、血糖値などによる個人差も大きいから、運動前後の血糖測定・尿糖定性検査や低血糖症状から、経験的に、どういう時刻に、どの程度の運動を行う場合に、どのぐらいの補食量が必要かを習得していく必要があるので、以上の概算は目安にすぎない。

補食用食品としては、消化のよいでんぷん質の食品（クラッカー、ビスケットなど）が適当である。

また、低血糖症状があらわれたときのための単糖・二糖類食品（ブドウ糖・角砂糖・ベクトシューガー・砂糖入りジュースなど）の携帯が必要である。

#### (6) 学校生活における運動

表-V-4に示した小児糖尿病管理指導表を用いて、学校生活における生活規制の必要度を学校に連絡する（この表-V-4は日本学校保健会の糖代謝委員会が心臓病・腎臓病の管理指導者に類似の形式で作成したものである）。ただし、必要に応じて管理区分の変更は速やかに連絡しなければならない。

表-V-3 運動種目別の30分間運動する時に消費される体重別のエネルギー量  
(エネルギー追加量 kcal/30分)

スポーツ 種目	10kg	20kg	30kg	40kg	50kg
散 歩	13.9(0.17)	27.8(0.34)	41.7(0.51)	55.7(0.68)	69.5(0.85)
なわとび 120回/分	57 (0.71)	115 (1.42)	173 (2.1)	230 (2.8)	287 (3.5)
歩 行 60m/分	16 (0.2)	32 (0.4)	48 (0.6)	64 (0.8)	80 (1.0)
100m/分	32.5(0.4)	65 (0.8)	97.5(1.2)	130 (1.6)	162.5(2.0)
ジョギング 軽い	41.5(0.51)	83 (1.02)	124.5(1.53)	166 (2.0)	207.8(2.5)
強め	46.8(0.6)	93.7(1.2)	140 (1.4)	187 (2.4)	234 (3.0)
体 操 軽い	16.6(0.2)	33 (0.4)	50 (0.6)	66 (0.8)	83 (1.0)
強め	27 (0.33)	54 (0.66)	81 (1.0)	108 (1.3)	135 (1.6)
ダ ン ス (平均)	17.3(0.2)	35 (0.4)	52 (0.6)	70 (0.8)	87 (1.0)
ジャズダンス(普通)	45.5(0.57)	90 (1.13)	137 (1.7)	180 (2.27)	228 (2.9)
自 転 車 平均	24 (.03)	48 (0.6)	72 (0.9)	96 (1.2)	120 (1.5)
坂道	44 (0.55)	88 (1.1)	132 (1.7)	176 (2.2)	220 (2.8)
素 振 り (バット)	79 (1.0)	158 (2.0)	237 (3.0)	317 (4.0)	395 (5.0)
水 泳 クロール	112 (1.4)	224 (2.8)	336 (4.2)	448 (5.6)	560 (7.0)
平 泳	59 (0.73)	118 (1.46)	177 (2.2)	236 (3.0)	295 (3.7)
卓 球 練習	44.7(0.55)	89 (1.1)	134 (1.7)	179 (2.2)	224 (2.8)
バトミントン "	45 (0.57)	90 (1.13)	135 (1.7)	180 (2.27)	225 (2.9)
スカッシュ "	39.5(0.5)	77 (1.0)	119 (1.5)	158 (2.0)	198 (2.5)
テ ニ ス "	43 (0.53)	86 (1.06)	129 (1.6)	172 (2.12)	216 (2.7)
ゴ ル フ (平均)	25 (0.3)	50 (0.6)	75 (0.9)	100 (1.2)	125 (1.5)
スケート	43 (0.53)	86 (1.06)	129 (1.6)	172 (2.12)	216 (2.7)
ス キ ー	40 (0.5)	80 (1.0)	120 (1.5)	160 (2.0)	200 (2.5)
剣 道 けいこ	168 (2.0)	336 (4.2)	504 (6.3)	672 (8.0)	840 (10.5)
柔 道 試合	90 (1.12)	180 (2.24)	270 (3.4)	360 (4.48)	450 (5.6)
バスケット 練習	77.6(0.97)	155 (1.94)	233 (2.9)	310 (3.9)	388 (4.7)
バ レ ー "	75 (0.74)	150 (1.86)	225 (2.8)	300 (3.7)	375 (4.7)
サッカー "	43 (0.53)	86 (1.06)	129 (1.6)	172 (2.12)	216 (2.7)
階段昇降 (50~60段/分)	30 (0.38)	60 (0.75)	90 (1.12)	120 (1.5)	150 (1.9)

( )内はカロリーを単位で示したもの  
日本体育協会スポーツ科学委員会よりの資料を一部改変

表-V-4 小児糖尿病管理指導表

この表の強度区分は、一つの基準を示すものであるが、同一の運動種目でも実施方法により強度区分は変わるものもある。また、ここにあげた種目以外についてもそれぞれの内容を考慮して強度を区分する。その例として、注1：スポーツテストは各種目によって判断する。  
注2：低学年の水遊びは、水慣れから水泳まで含む。水慣れは軽い運動、それ以外は中等度ないし、強い運動区分になる。

(主治医の指示によって管理区分を決めること)

医療面からの区分	学校生活生活規制の面からの区分	教室での学習	強度区分				強度		給食
			軽い運動	中等度の運動	強い運動	軽度	高度		
I 要医療	A 登校禁止 B 要制限 C 要養護 D 要注意 E 普通生活	簡単な体操(上肢・下肢の運動)、歩行、縦隊および横隊の集合、整列などの集団行動	手押し車、腕立て伏せ、鉄棒遊び、とび箱遊び、幅とび、高とび	短距離走、持久走、なわとび(連続)、ポートボール、ライオンサッカー	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食
			かけ足、リレー遊び、ボール遊び、スポーツテスト 注1	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			模倣運動、表現運動、水遊び 注2	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			器械運動(基本の動作)	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			ドッジボール、バレーボール、バトミントン、ソフトボール卓球、テニス、体操、スポーツテスト 注1	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			表現運動、ダンス	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			表現運動、ダンス	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	
			表現運動、ダンス	短距離走、持久走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボールなど	短距離走、持久走、リレー、障害走、なわとび、走り幅とび、走り高とび、水泳、器械運動(連続)、バスケットボール、ハンドボール、柔道、剣道、すもう、弓道、スキー、スケート	ほとんどの文化的活動	ほとんどのスポーツ的活動	給食	

I 要医療	A		B		C		D		E	
	入院の必要なもの	例：糖尿性昏睡	入院の必要なもの	例：糖尿性昏睡	教室内の学習と軽い運動が可能であるが、中等度以上の運動によって合併症やコントロールの悪化を伴う可能性があるもの	教室内の学習と軽い運動が可能であるが、中等度以上の運動によって合併症やコントロールの悪化を伴う可能性があるもの	激しい運動によって合併症やコントロールが悪化する可能性のあるもの	コントロールのよいインスリン依存型糖尿病、およびインスリン非依存型糖尿病のすべての児童・生徒		
1)	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要
2)	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要
3)	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要
4)	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要
5)	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要	軽食は必要

(注意) 1) インスリン依存型糖尿病では次の点に注意すること。  
軽食についても注意すること。  
2) 中等度以上の運動においては、主治医の指示に従って運動する。  
前と運動中に軽食を摂ること。  
3) 低血糖を生じた場合、直ちに運動をやめ、補食を摂ること。  
4) 補食用食品を必ず携帯させて運動を行わせること。  
5) よいコントロールの糖尿病児では、運動によって治療効果が得られるが、とくにコントロールの悪い場合、かえって症状を悪化させることがある。



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### 〔概説〕

インスリン依存型糖尿病小児の運動量,運動生活,あるいはエネルギー消費という側面からみた日常生活は,同年齢の健常小児のそれと本質的に異なる必要はない。ただ周知のごとく,健常小児の日常消費エネルギー量には,どの年齢においてもいちじるしい個人差があり,健常小児においてはその個人差の幅の低い方にあっても,それが極端に低くなければ,特にいちじるしい不利益をひきおこすことはない。しかし糖尿病小児においては,その日常消費エネルギー量が低い方に偏在することは望ましくないとする考え方がつよい。しかも,健常小児の場合と異なって,運動量の日毎の変動が激しいと,インスリン適正需要量の日毎の変動を招くおそれがあり,また,血糖値が低かったり,注射されたインスリン効果発現状態によっては,運動することがただちに低血糖を誘発する可能性がある。

そこで,インスリン依存型糖尿病小児には一定の運動量の運動を処方することが望ましいが,その処方のあり方については,食事療法の場合とおなじように二つの考え方が成立しうることになる。一つは,運動量の日毎の変動をできるだけ少なくし,また,その時間的配分もできるだけ固定し,それによって,インスリン投与法をできるだけ安定しようとする考え方である。もう一つは,上述の方式に伴う生活規制から解放させるためには,食生活とともに運動もできるだけ自由にして,そのかわりに運動量の日毎の変動,時間的配分の変動に応じて,補食やインスリン投与の変動でこれに対応させようという考え方である。そのいずれもが,それぞれの欠点と利点をもつ。しかし実際においては,治療に慣れないうちから後者の方式をとり入れることは無理で,したがって,不慣れな家族にも導入しやすい前者の方式をまず習得させ,それに習熟してから後者の方式を加味して生活の硬直化を防ぐのがよい。