



低栄養状態時における運動療法の進め方

- 研究発表報告

血清アルブミン濃度と6分間歩行距離の関係について
血清アルブミン濃度と握力・体重の関係について
理学療法実施患者の栄養状態に関する調査研究

- 低栄養状態時における運動療法の進め方

公立長生病院

リハビリテーション科 高橋 豊 (PT)

監修 副院長 阿部 恭久 (外科)



その前に

栄養状態を知ることで、栄養状態と運動を結び付けて考えることができました。そして、やっと長年持ち続けていた疑問が解決しました。



- Q リハビリ頑張っているのに、なぜ良くならない？
- Q 栄養状態が悪い人と良い人でリハビリの進め方が同じでいいの？
- Q 頑張るのがリハビリ？辛いのがリハビリ？これでいいの？リハビリ時間が短いのは悪い？（セラピストとして罪悪感を持ってしまう）

血清アルブミン濃度と6分間歩行距離の関係について



目的

- 栄養管理はすべての医療の基本であり、栄養状態の良否が、手術などの治療効果、合併症の頻度・重症度、予後に大きく影響する。特にタンパク質の不足は、筋肉量の減少、免疫機能の低下、創傷の治癒遅延などを引き起こす。本試験の目的は、**BMI指数**、**上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）**、**上腕筋肉周囲（AMC）**、**血清アルブミン濃度**の相関性を評価することと、**歩行能力に血清アルブミン濃度**が及ぼす影響を評価することである。



方法

- 2006年4月～2006年10月に外科・内科に入院して理学療法を行った患者65例（男性38例，女性27例，年齢 79.4 ± 10 ，入院前に歩行していない患者，麻痺や運動器疾患により歩行できない患者は除く）を対象として，理学療法開始時にすべての患者に対して，BMI指数，握力，TSF，AMCおよびアルブミン血症を含むルーチンの血液生化学検査ならびに6分間歩行試験による機能評価を行った。



結果

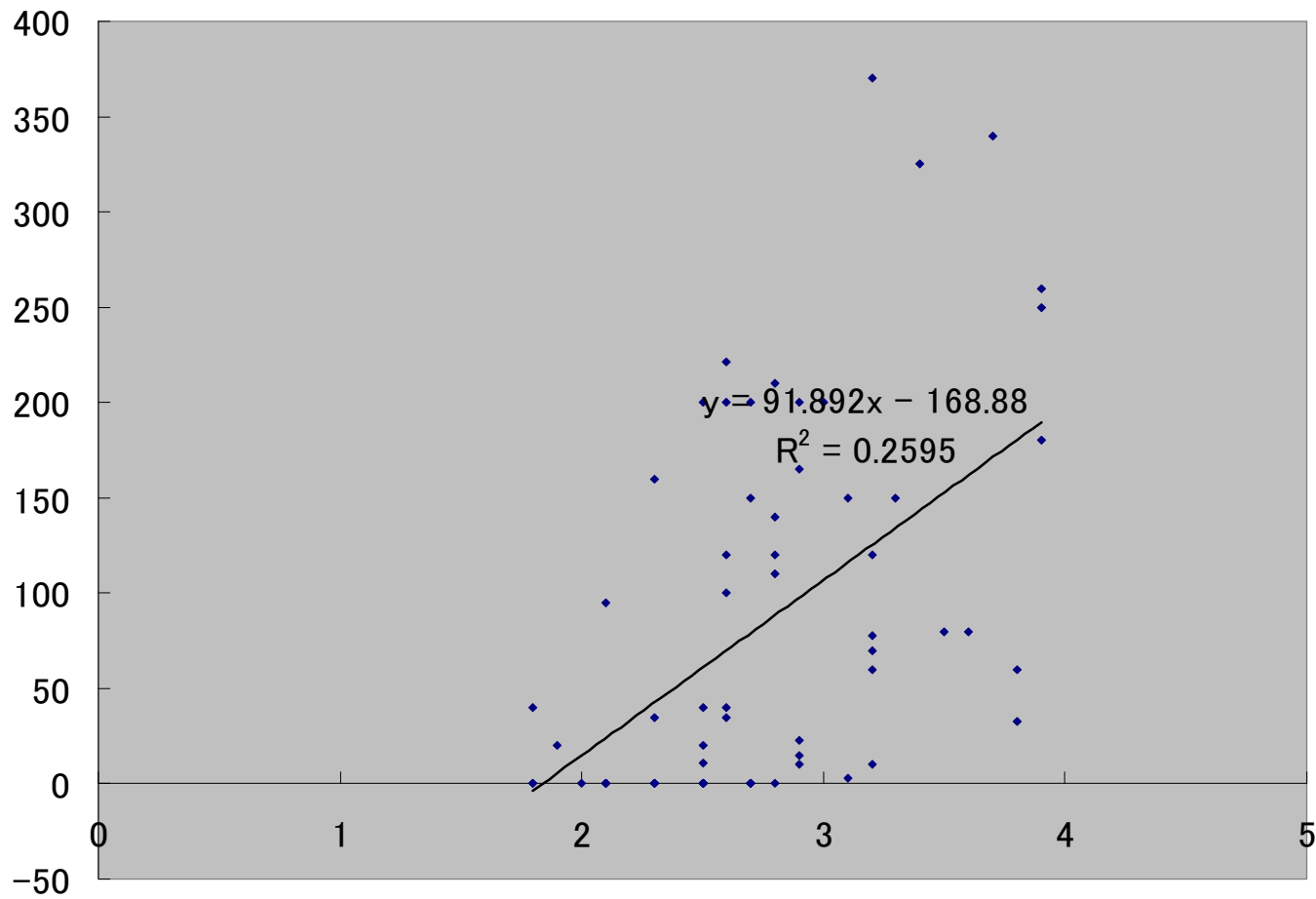
- 1) BMI 指数と %AMC に正の相関
($P < 0.05$)
- 2) %AMC と 6分間歩行距離に正の相関
($P < 0.05$)
- 3) **血清アルブミンと6分間歩行距離に正の相関**
($P < 0.001$)
- 4) 6分間歩行距離に対する血清アルブミンの
単回帰分析 **決定係数 (R^2 値) = 0.26**



各変数の相関性

	年齢	BMI	ALB	%TSF	%AMC	6 MD
年齢	1					
BMI	-0.09277	1				
ALB	-0.13856	0.071879	1			
%TSF	-0.16786	0.240616	-0.03719	1		
%AMC	-0.08624	0.292953	0.236135	-0.0856	1	
6 MD	-0.19141	0.157439	0.50944	0.09011	0.305725	1

6分間歩行距離に対する血清アルブミン濃度の単回帰分析



考察

- ・ 1) BMI 指数と %AMC に正の相関 ($P < 0.05$)
 - AMC は骨格筋量とよく相関するといわれ、筋蛋白質栄養障害の指標である。BMI 指数は肥満の判定に使われる指標であるが、対象で肥満判定されたのは1例のみであり、対象の98%はやせすぎ～基準値の範囲にある。つまり、本試験においてBMI 指数が増えることは標準体重に近くなることであり筋蛋白質量も適切な量に増えたと考える。
- ・ 2) %AMC と6分間歩行距離に正の相関 ($P < 0.05$)
 - AMC は先に述べた通り、骨格筋量とよく相関するといわれているので、AMC の増減は骨格筋の増減となり、6分間歩行距離に影響したと考える。

3) **血清アルブミンと6分間歩行距離に正の相関** ($P < 0.001$)

→ 血清アルブミンは血清蛋白質の最大部分を占め量的に多いこと、また生物学的半減期が約21日と長いことにより、血清アルブミン濃度の増減は、それだけ身体に与える影響が大きく、6分間歩行距離の増減に關与したと考える。

4) 6分間歩行距離に対する血清アルブミンの単回帰分析
決定係数 (R^2 値) = 0.26

→ 血清アルブミン濃度の変化で6分間歩行距離の26%が説明できるということになる。

本試験により歩行能力と血清アルブミン濃度に密接な関連性が認められたことは、入院患者に対し運動療法を行う際、血清アルブミン濃度を考慮したプログラム立案を行う必要性を示唆と考えられ、今後さらなる検討を重ねていきたい。

6MDとADLの対比

6MD	ADL
500m以上	正常
400m以下	日常的な外出に制限が生じる
300m以下	活動は室内に限られる
200m以下	生活範囲はごく身近に限られることが多い。

Hugh-Jonesの息切れ分類と6MD

重症度（度）	症状	6MD
I 息切れなし	健康人と同様に動作ができる。	670m
II 軽度の息切れ	平地では同年齢の健常人と同様に歩行できるが、坂や階段では健常人なみに登れない。	470±60m
III 中等度の息切れ	平地さえ健康人なみに歩けないが、自分のペースなら1km以上歩ける。	330±30m
IV 高度の息切れ	休み休みでなければ50mも歩けない。	210m±80m
V 極めて高度の息切れ	話をしたり着物を脱いだり、身の回りのことをするにも息切れがする。	

血清アルブミン濃度と握力・体重の関係について





目的

- 今回は、ALBと栄養評価で身体機能・構造の代表的指標である握力・体重の関係について着目し評価した。

方法

- 外科入院患者でPTが栄養サポートチーム（NST）として関わった 患者**112**例
男性70例，女性42例，年齢 74.3 ± 10.6
（握力・体重測定できない患者は除く）
- NST活動で栄養管理・評価を行っている項目の中から**ALB、握力、体重**の変数を抽出した。
- 統計分析は，これらの変数の相関性を単回帰分析で行い，ALBと年齢を加えた各変数の関係を重回帰分析で行った。

血清アルブミン濃度、握力、体重の単回帰分析

〈男性 n=70〉

	A L B	握力	体重
A L B			
握力	0.49 P<0.01		
体重	0.14 ×	0.47 P<0.01	

- ALBと握力
正の相関
男:P<0.01
女:P<0.05

〈女性 n=42〉

	A L B	握力	体重
A L B			
握力	0.36 P<0.05		
体重	-0.04 ×	0.21 ×	

- ALBと体重
無相関（男女）

血清アルブミン濃度と握力、体重、年齢の重回帰分析

〈男性 n=70〉

	握力	体重	年齢
握力			
体重	0.5 P<0.01		
年齢	0.52 P<0.01	0.15 ×	

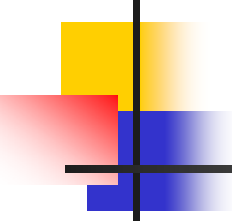
〈女性 n=42〉

	握力	体重	年齢
握力			
体重	0.37 ×		
年齢	0.47 P<0.01	0.21 ×	

- ALBと年齢・握力はALBと握力より高い相関
男女:P<0.01

考察

- ALBは生物的半減期が3週間と長く、体内に最も豊富に存在するタンパク質である。
つまり、ALBはそれだけタンパク代謝動態およびエネルギー代謝動態に与える影響が大きく、骨格筋の機能的数値（握力）に鋭敏に反映したと考える。
よって握力は栄養指標として単独でも有用と考える。
- 体重は食欲、摂食機能障害、嚥下障害、胸・腹水、浮腫、排尿・排便障害など複数要因で変動し、また、栄養状態が改善してALBが高くなると胸・腹水、浮腫改善により、かえって体重減少になる対象も少なくなかった。なのでALBと体重は無相関になったと考える。

- 
- しかし、体重は栄養状態やALBと関係して推移することは疑いのないところである。
つまり、体重は栄養的指標として単独で評価するのではなく、理想体重値、他の検査値、理学的所見などと組合せて総合的に判断することの必要性を今回の調査でも示唆したと考える。

理学療法実施患者の栄養状態に関する調査研究

- 某大学病院で理学療法を実施している患者の平均年齢は64.8歳、その67%がAlb値3.5g/dl以下の低栄養状態であった。
- AlbとFIMの運動13項目（最高91点）の関係では、Alb3.6以上は66.0点、Alb3.5以下は36.4点であった。
- Alb3.5以下でFIM運動13項目の得点が上位群であった25名中24名（96%）が経口摂取、下位群44名中26名（59%）が経管、経静脈栄養であった。



F I M : 機能的自立度評価表

F I Mとは、(Functional Independence Measure)の略で、1983年にGrangerらによって開発されたADL評価法のことです。

特に介護負担度の評価が可能であり、数あるADL評価法の中でも、最も信頼性と妥当性があると言われ、リハビリの分野などで幅広く活用されております。

具体的には、食事や移動などの“運動ADL”13項目と“認知ADL”5項目から構成され、**1点が介護時間1.6分と設定**されており、1週間以内にFIM得点が10以上低下するような状態を、“急性増悪”とみなせるとされています。

F I M : 機能的自立度評価表

セルフケア (42)	A) 食事(箸, スプーン)	1-7
	B) 整容	1-7
	C) 清拭	1-7
	D) 更衣(上半身)	1-7
	E) 更衣(下半身)	1-7
	F) トイレ	1-7
排泄 (14)	G) 排尿コントロール	1-7
	H) 排便コントロール	1-7
移乗 (21)	I) ベッド, 椅子, 車椅子	1-7
	J) トイレ	1-7
	K) 浴槽, シャワー	1-7
移動 (14)	L) 歩行, 車椅子	1-7
	M) 階段	1-7
コミュニケーション (14)	N) 理解(聴覚, 視覚)	1-7
	O) 表出(音声, 非音声)	1-7
社会認識 (21)	P) 社会的交流	1-7
	Q) 問題解決	1-7
	R) 記憶	1-7
合計		18-126

自立	7 : 完全自立 6 : 修正自立
部分介助	5 : 監視
介助あり	4 : 最小介助 3 : 中等度介助
完全介助	2 : 最大介助 1 : 全介助

低栄養状態時における運動療法の進め方

- リハ栄養について
- 栄養障害
- サルコペニア
- サクコペニアの予防・改善には
- 運動の効果
- 栄養アセスメント
- 低栄養状態時における運動療法の進め方



リハ栄養とは

- 「栄養ケアなくしてリハなし」
 - 「リハにとって栄養はバイタルサインである」
- リハ栄養とは、栄養状態も含めてICF（国際生活機能分類）で評価を行ったうえで、適切な予後予測のもとでリハと栄養管理を実践することです。
- スポーツ栄養のリハ版がリハ栄養の定義といえます。

栄養障害とは

- 栄養障害(不良)

多種多様の物質(栄養素)の身体への必要と摂取の不均衡から生じ、欠乏、依存、毒性あるいは肥満の症候群が起こった状態

栄養不足(低栄養) : 栄養素が供給、摂取不足

栄養過多(高栄養) : 栄養素が供給、摂取過剰

低栄養についての知識と技術は必要不可欠

- 現在、一般的な日常生活にて、極端な栄養不足に遭遇することは稀で、虐待や拒食・過食症などの疾患時にみられる。
 - もっとも普通にみられるのは入院患者である。
 - 入院患者の30～50%が低栄養状態、リハビリを行っている患者様はそれ以上であると報告されている。
- ↓
- 栄養障害や栄養療法についての重要性が急速に認識され、NSTをはじめとする栄養治療法の発展はめざましく、栄養療法に関する知識と技術は医療スタッフが必要最低限に身につけるべき必須治療法となっている。

低栄養によるNitrogen Death(窒素死)

健常時

Lean Body Mass 100%

筋肉量の減少(骨格筋、心筋、平滑筋)

内蔵蛋白の減少(アルブミンなど)

免疫能の障害(リンパ球、多核白血球抗体など)

創傷治癒遅延

臓器障害(腸、肝臓、心臓)

生体適応の障害

健常時

Lean Body Mass 70%



サルコペニア

サルコペニアとは、筋肉量と筋力の低下、これらによる身体機能低下のことです。

サルコペニアの原因には、加齢、活動、疾患、栄養がある。

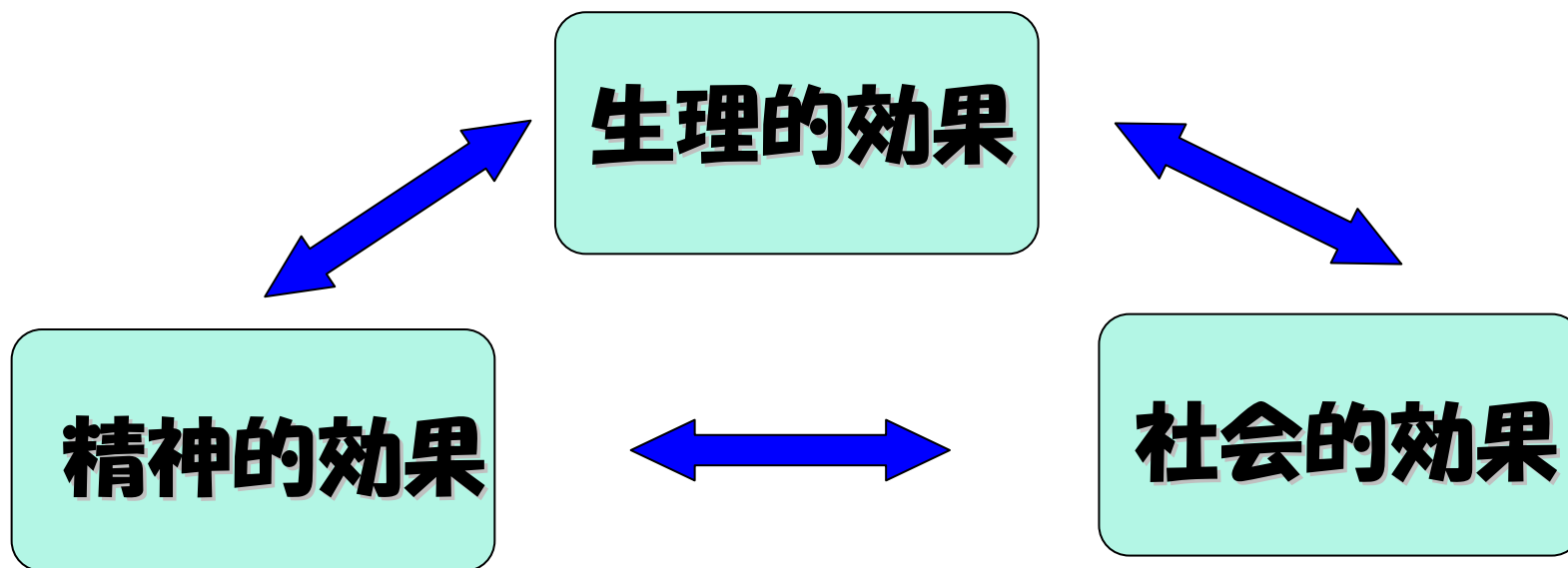
飢餓状態で運動療法を行っても、栄養管理が不十分なら**筋肉量はかえって減少し、ADLも低下**したままとなる。

サルコペニアの予防・改善には

- 高齢者の筋タンパク質合成を促進するには、必須アミノ酸の摂取が重要であることが判明しており、特にロイシンの含量を高めた高ロイシン必須アミノ酸は、比較的少量で、効率よく筋タンパク質の合成を促進し、その長期的な摂取により、骨格筋量、筋力、身体機能などの改善が期待できる。
- サルコペニアに対して現時点で最も有効な治療方法が、レジスタンストレーニング（筋トレ）であることは確実です。レジスタンストレーニングに食事療法やサプリメントを併用することで、サルコペニアに対する治療効果をより高めることができると考えています。

運動の効果

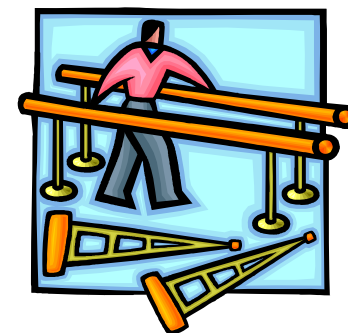
人間の体は使わないと退化し、機能が正常に働かなくなったり、病気を引き起こしたりします。



生理的効果

- 1 エネルギー代謝のアップ
- 2 体力の向上
- 3 生理的機能の正常化
- 4 生活習慣病の予防

(肥満、糖尿病、高血圧、高脂血症、
脳卒中、心臓病、骨粗鬆症 など)



精神的効果

- 1 気晴らし
- 2 健康の向上
- 3 生活の充実感
- 4 ストレスの解放
- 5 健康的ライフスタイルの選択



社会的効果

- 1 家族との関係の改善
- 2 地域社会の人間関係





栄養アセスメント

栄養アセスメント 3種類のデータをもとに総合判断

- 臨床所見（主観的包括的評価：SGA）
- 身体組成
- 血液生化学的検査値



臨床所見（主観的包括的評価：SGA）

SGAは栄養状態を示す多角的指標であり、病歴の問診と身体検査の二本柱で構成されている。

SGAを利用することで容易に栄養アセスメントが可能である。1週間に一度評価を継続

- 体重変化
- 食物摂取の変化
- 消化器症状
- 身体機能
- 疾患と栄養必要量の関係

身体組成

身体計測による身体組成データ

- 体重と身長 BMI (Body Mass Index)
- 上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF)
 - 体脂肪量と筋肉量の指標として用いられる
 - 利き腕でない腕の肩峰と尺骨頭の間点
- 上腕筋周囲 (AMC)
 - 全身の筋肉量、除脂肪体重の指標、上腕周囲 (AC) と (TSF) から求める
 - [$AMC (cm) = AC - \pi \times TSF (cm)$]



■ 握力

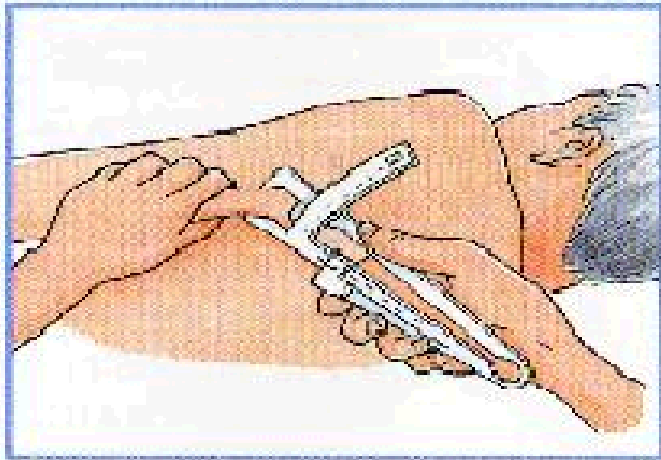
BMI (Body Mass Index)

$$\text{BMI} = \frac{\text{体重 (kg)}}{[\text{身長 (cm)}]^2} \times 10,000$$

- 身長に対する体格指数の指標で、体脂肪と正に相関する
- 理想体重とはBMI = 22の場合の体重

BMI < 18.5	や せ
18.5 ≤ BMI < 25	正 常
25 ≤ BMI	肥 満

上腕三頭筋皮下脂肪厚 (TSF)



- 80%以上 良好
- 70~80% 中等度栄養障害
- 40%未満 重度栄養障害

$$\%TSF = \frac{\text{TSF測定値}}{\text{TSF標準値}} \times 100$$

TSF標準値	男性: 8.3mm	女性: 15.3mm
--------	-----------	------------



血液生化学的検査値



- 血清アルブミン
- 総リンパ球数
- 血清トランスフェリン
- 血清プレアルブミン（トランスサイレチン）
- 総鉄結合能
- 血清コレステロール

血液生化学的検査値

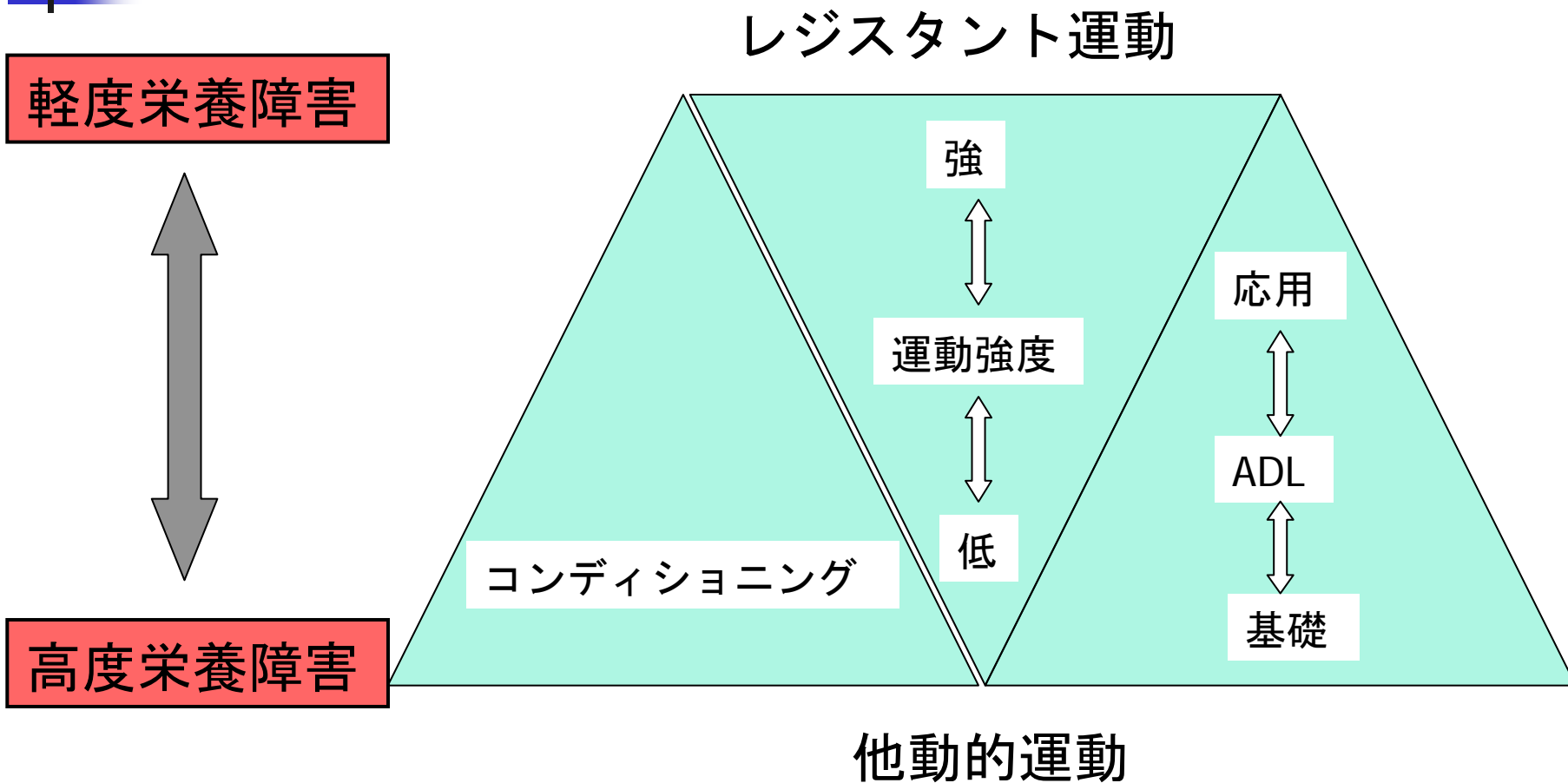
表1 血清アルブミン値の評価判定

3.6以上	正常
2.8～3.5	軽度栄養障害
2.0～2.7	中等度栄養障害
2.0未満	高度栄養障害

表2 総リンパ球数の評価判定

2000以上	正常
1200～2000	軽度栄養障害
800～1200	中等度栄養障害
800未満	高度栄養障害

運動療法の進め方



低栄養状態時における運動療法の進め方

Alb	栄養障害	身体機能低下	運動療法
3.6以上	正常		栄養障害のことは考えないで運動療法できる
2.8~3.5	軽度栄養障害	筋肉量の減少	疲れやすいので、休みを多くとり、翌日の状態をみて負荷量を調節する
2.0~2.7	中等度栄養障害	免疫能の障害 創傷治癒遅延	運動の精神的効果を目的に離床を進め、週単位で状態に合わせて負荷量を調節する
2.0未満	高度栄養障害	生体適応の障害	運動療法はコンディショニング（拘縮予防、褥創防止）など他動的運動を中心に行う

高度栄養障害（A I b 2.0未満）

目的

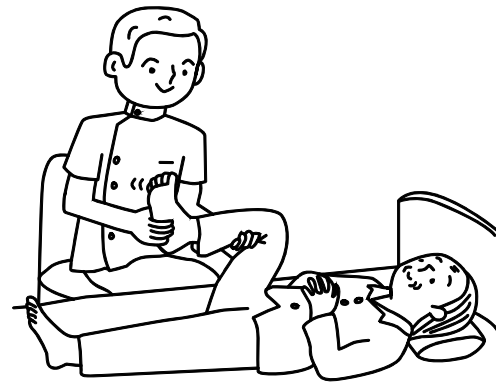
運動療法はコンディショニング（拘縮予防、褥創防止、認知症予防など）を中心に行い、二次的障害を予防する。

ポイント

A I bが2.0以上になるまでは我慢、リハビリによる効果が表れても、数値が上がるまで要注意

運動強度

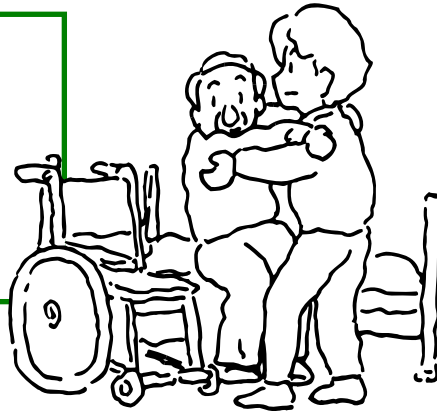
負荷なし～軽い負荷。運動終了時「楽になった」「軽くなった」と言われる程度の運動強度にする



中等度栄養障害（A I b 2.0-2.7）

目的

少しずつ離床を進める

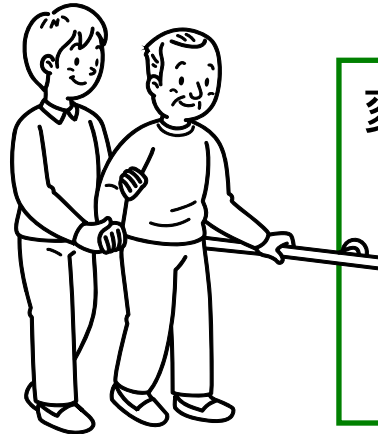


ポイント

運動負荷量の判断は翌日の状態（疲れ）をみて判断する。リハビリ中の休憩を多くする。

運動強度

他動的運動⇒自動運動
⇒レジスタンス運動。軽い負荷から少しずつ運動強度を増やしていく。



変化

週単位でリハビリの効果が出てくる

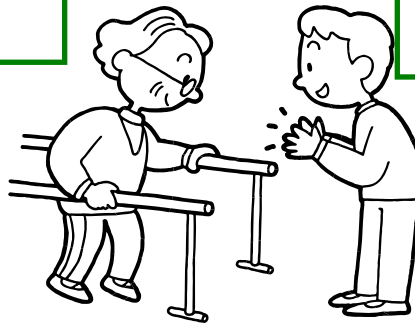
軽度栄養障害（A I b 2. 8-3. 5）

目的

疲れのない範囲で、体力増進、日常生活活動の自立を進める

運動強度

レジスタンス運動を中心に行い、運動強度は軽い負荷から少しずつ増やしていく



ポイント

疲れのない範囲であれば栄養障害のことはあまり考えないで普通にリハビリする

変化

日単位でリハビリの効果が出てくる



良いイメージを持って接する

- できるだけ患者様が幸せに元気になるイメージをもつようにしています。
- 医療者が患者様を見ているのと、同じように患者様も医療者を見ています。
- リハビリテーションにおいては、セラピストの持つイメージが患者様のQOLに大きく関係しているように感じています。

ご清聴ありがとうございました。

