

改良 Zancolli 分類による頸髄損傷者のADL自立の可能性

吉村 理¹⁾, 前島 洋¹⁾, 小林 隆司²⁾, 峯松 亮²⁾, 佐々木久登²⁾,
田中 幸子²⁾, 金村 尚彦²⁾, 白濱 勲²⁾, 上田 健人²⁾, 上田 千絵²⁾,
渡辺 誠²⁾, 矢田かおり²⁾, 宮本 英高²⁾, 森山 英樹²⁾, 加藤 浩²⁾,
河元 岩男²⁾

キーワード (Key words) : 1. 頸髄損傷 (Cervical spinal cord injuries) 2. ADL (Activities of daily living)
3. 改良Zancolli 分類 (Modified Zancolli classification)

要 旨

頸髄損傷の評価では、頸髄の損傷の程度と損傷高位が重要である。米国脊髄損傷協会は、脊髄損傷の障害の評価法を発表し、脊髄損傷の神経学的および機能的分類のための国際基準として現在国際的に使用されている。

しかし可能性に挑戦するリハビリテーションとしては、より詳細な高位分類が必要である。Zancolli分類は頸髄損傷四肢麻痺の上肢機能を細かく分類し、リハビリテーションからみても車椅子ADLが自立する可能性のあるC6を細かく分けているのは有用である。しかしマット上基本動作、移乗・移動などの動作が自立するかどうかの判断に重要な肩甲帯筋群の評価がない。従来肘伸展筋である上腕三頭筋はC7髄節筋であるが、Zancolli分類ではC6髄節残存群のサブグループとしているのは混乱をまねく。そこでZancolli分類を改良し、損傷高位別の機能到達目標を決定するための評価表を作成し、ADLが自立する可能性について検討した。改良Zancolli分類でみるとC6Bが車椅子ADL自立の境界レベルである。

1. はじめに

治療医学では、疾病の診断をおこない病態を検索し、病名を確定し治療をおこなう。リハビリテーション医学においても疾患名を確定することは必須であるが、同時に疾病からもたらされる障害に関する診断(評価)も必要である。評価の目的は治療プログラムの作製、治療効果の判定、予後予測、目標設定を医療チームが共有することである。頸髄損傷は、四肢・体幹の麻痺に膀胱直腸障害、自律神経障害など全身の障害をしめし、全人間的復権には評価¹⁾が重要な対象疾患であり、チームが共通の評価を共有する必要がある。

脊髄損傷の急性期の評価²⁾では、損傷の程度と損傷高

位が重要である。損傷程度の評価では、Frankel分類が知られている。たしかに簡便で有用であるが、5段階が大まかすぎ、とくにDの運動残存(実用的)は歩行能力で判断するが、下肢装具や杖を使用してもなんとか歩けばDとするから、両長下肢装具と両松葉杖でなんとか10m歩行できるものを歩行可能とするか否かは、Cと混乱がある。また走れるものまでがDに含まれるなどの問題点があり、急性期のおおまかな評価として理解すべきである。

脊髄損傷の障害の評価として1955年Long³⁾は脊髄損傷の機能的予後を報告し脊髄損傷の目標設定に有益であったが、その後の医学の発展はめざましく現状にはそぐわない面もある。1982年米国脊髄損傷協会ASIA(American Spinal Injury Association)は、脊髄損傷の障害の評価法をStandards for Neurological Classification of Spinal Cord Injured Patients⁴⁾として発表し、その後数回改定され、1992年国際パラプレジア医学会で承認され、脊髄損傷の神経学的および機能的分類のための国際基準(International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury)として発表された。その後多少の改訂がされ、1999年版の国際基準⁵⁾が最新である。ASIAは、現在脊髄損傷の神経学的および機能的分類のための国際基準であり、今後脊髄損傷の評価として重要であるが、検査者による差、検査時間がかかる、例えば車椅子ADLの自立するC7が筋力/知覚の保たれているのにADLの自立しない中心性頸髄損傷よりも合計点が低いなどの問題点がある。

可能性に挑戦するリハビリテーションとしては、より詳細な高位分類が必要である。そこで損傷高位別のADLの到達目標の可能性について、改良Zancolli分類を作成し、頸髄損傷のリハビリテーションの可能性について検討する。

・ Possibility of Independence in ADL for Patients with Cervical Spinal Cord Injuries-An Evaluation based on the Modified Zancolli Classification

・ 所属：広島大学医学部保健学科¹⁾ 広島大学医学系研究科²⁾

・ 広島大学保健学ジャーナル Vol. 1(1) : 73~77, 2001

2. 対象

対象は、1999年4月から2000年10月までの広島県立リハビリテーションセンター、中国労災病院、九州労災病院、総合せき損センターで入院リハビリテーションを行った頸髄損傷完全麻痺症例97例、男性74例・女性23例、18歳から67歳（平均 47.5 ± 18.7 歳）である。評価はリハビリテーション終了時の可能な日常生活動作で、最終評価を後方視に調査した。調査時期は、受傷後31週から71週（平均 42.3 ± 16.9 週）である。対象の残存レベルの内訳は、従来のZancolli分類でC4（第4頸髄節機能残存）：6例、C5A：7例、C5B：8例、C6A：6例、C6B：12例、C6B：24例、C6B：11例、C7A：8例、C7B：5例、C8A：3例、C8B：4例である。その他に人工呼吸器依存頸髄損傷者3例である。評価は担当理学療法士、作業療法士がADLの目標として最高に到達したと判断した最終評価として行い、可能なADLとした。時間・完成度をふくめて可能か否かの判断は個々の療法士の判断に従った。なお本研究は予備研究であるので、たとえ1例でも自立した項目があれば最高到達目標として可能と判定した。

3. 方法

使用したADL表は総合脊損センターが作成した評価表⁶⁾を用いた。10項目よりなっており、車椅子動作、移乗動作、起居動作、食事動作、更衣動作、整容動作、連絡動作、入浴動作、排尿動作、排便動作である。各項目ごとに自立の可能性として5段階に分類した。

3：本人のみで、完全に自立。2：自助具・装具を使用して自立。(2)：特別の機器、設備を使用して自立。1：介助者の部分介助が必要。0：全介助。

損傷高位分類は、Zancolli分類の欠点を補う改良Zancolli分類⁷⁾を用いた。Zancolli分類にないC1からC4の運動機能を加え、8筋の徒手筋力テストによりサブグループを明らかにした。僧帽筋・胸鎖乳突筋など頸部筋、三角筋、上腕二頭筋、手根伸筋、上腕三頭筋、指伸筋、指屈筋、骨間筋の8筋の徒手筋力テストにより頸髄損傷の全高位を示すことができる。したがって損傷高位による日常生活の到達目標を設定することが可能である。

C1, 2 - 僧帽筋, 胸鎖乳突筋: 0, C3 - 僧帽筋, 胸鎖乳突筋は3以上, 横隔膜: 0, C4 - 横隔膜は3以上, 三角筋: 0, C5A - 上腕二頭筋: 1~3, C5B - 上腕二頭筋: 4, 5, C6A - 手根伸筋: 1~3, C6B - 手根伸筋: 4, 5で上腕三頭筋: 0, C6B - 手根伸筋: 4, 5で上腕三頭筋: 1~3, C7A - 上腕三頭筋: 4, 5, C7B - 指伸筋: 3以上, C8 - 指屈筋: 3以上, T1 - 骨間筋: 3以上。

4. 結果

改良Zancolli分類による残存高位別の日常生活動作自立の可能性を検討した。

車椅子動作

C6Aでは傾斜角4度の坂の昇降、車椅子上でのプッシュアップが自立する。C6Bではキャスター上げや3cmの段差の乗り越えの自立と床から車椅子への移乗の自立の可能性はある。

移乗動作

C6B, C6Bは洋式便器の周囲に台・背もたれを設け、隙間をなくすための切り込みを付けた頸髄損傷者用トイレと車椅子間の移乗、C7Aは風呂の洗い台間の移乗に加えて、手すりの位置・浴槽の深さを考慮すれば洗い台と浴槽間の移乗の自立が可能となる。車椅子と自動車間の移乗は、C6Bレベルでトランスファーボードの使用と頭部・両上肢の3点でバランスを取りながら自立する可能性がある。

起居動作

C6Aは、長坐位からベッド柵を持ちもたれながら仰臥位になる。C6Bは、ベッド柵・やぐらのスリングを利用し仰臥位から長坐位に寝返り・起きあがり動作ができる。C7Aは、側臥位から肘伸展が可能となる。

食事動作

C5Aは、balanced forearm orthosis (BFO)とcock up splintを使えば一部可能である。C6Aは、両手でコップを把持する。C6Bは、食器・器具を上手に動かせる。C8Bは、intrinsic muscleの筋力低下のため通常の方法での箸の使用は不可能である。

更衣動作

C6Aは、丸首シャツの着脱、ループ・リングの付いたファスナーの上げ下ろしができる。C6Bは、ループ・リングの付いた靴の着脱ができる。C6Bは、ループ付きのズボンの着脱ができる。ボタンの着脱はC8Bでも困難である。

整容動作

C5Bは、cock up splintに自助具使用して歯磨きと部分的な電気かみそりによるひげ剃りができる。C6Bは、カフに歯ブラシを差し込んで歯磨き、ホルダーに電気かみそりを取り付けひげ剃り、爪切りを台に固定し手の爪なら切ることができる。C6Bは、両手で電気かみそりを把持しひげ剃りできる。

連絡動作

C4は、環境制御装置 (Environmental control system: ECS)と福祉電話の使用、マウススティックでページめくりが可能である。C5Aは、BFOとcock up splintを装着してもらえれば、キーボード操作ができる。C5Bは、書字用cock up splintで書字できる。C6Aは、プッシュボタン式電話が使える。キーボード操作は、C

表1 改良ZancolliによるADL自立の可能性

		C4	C5	C5	C6	C6	C6	C7	C7	C8	T1	使用設備器具など
		A	A	B	A	B	B	A	B			
1. 車椅子動作	屋内での前進駆動	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
	コーナーを曲がる	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
	後進する	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
	ブレーキをかける	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	
	坐位バランスの保持	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
	シート上での体位変換	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	
	屋外駆動(アスファルト道路)	0	0	2	2	3	3	3	3	3	3	
	スロープの昇降(傾斜角度4度)	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	高さ3cmの段差を越える	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	
	キャスター上げ(前輪ウィリー)	0	0	0	0	1	1	3	3	3	3	
2. 移乗動作	車椅子からベッドへ	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	移乗用の板、移乗台
	ベッドから車椅子へ	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	
	車椅子から洋式便器へ	0	0	0	(2)	(2)	(2)	3	3	3	3	頸髄損傷者用トイレ
	洋式便器から車椅子へ	0	0	0	1	(2)	(2)	3	3	3	3	頸髄損傷者用トイレ
	車椅子から浴室の洗い台へ	0	0	0	(2)	(2)	(2)	3	3	3	3	車椅子の座の高さと同じ洗い台
	浴室の洗い台から車椅子へ	0	0	0	1	(2)	(2)	3	3	3	3	車椅子の座の高さと同じ洗い台
	浴室の洗い台から浴槽へ	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	浴槽から洗い台へ	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	車椅子から自動車へ	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	自動車から車椅子へ	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
3. 起居動作	車椅子から床へ	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	床から車椅子へ	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	仰臥位から側臥位への移動	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
	仰臥位から腹臥位への移動	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	仰臥位から長坐位への移動	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	
	長坐位から仰臥位への移動	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	
	長坐位の保持	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	側臥位の保持	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	
4. 食事動作	腹臥位から四逆位への移動	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	
	車椅子坐位から立位への移動	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	起立台、起立補助器
	スプーン、フォークで食べる	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	
	湯飲みやコップで飲む	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	おかずを細かくする	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	
	お茶を注ぐ	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	
	ビンや箱のふたを開ける	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	パン等軽食をとる	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	
5. 更衣動作	食器や器具などを動かす	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	
	はしを使用する	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	シャツを着る(丸首シャツ)	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	シャツを脱ぐ(丸首シャツ)	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	ズボンを着る	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	ズボンを脱ぐ	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	靴下を履く	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	靴下を脱ぐ	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	靴を履く	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	靴を脱ぐ	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
6. 整容動作	ファスナーを上げる	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	
	ファスナーを下げるとめる	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ボタンを外す	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	歯を磨く	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
	整髪	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
	ひげを剃る(電気カミソリ)	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	
7. 連結動作	顔や手を洗う	0	0	1	1	3	3	3	3	3	3	
	手の爪を切る	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	ティッシュペーパーの取り出し	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	
	ページをめくる	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	
	字を書く	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
	受話器やダイヤルの操作	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	
8. 入浴動作	手紙動作(封筒の開閉と折り畳み)	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	ワープロ・パソコン操作	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	
	上半身を洗う	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
	上半身を拭く	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
	下半身を洗う	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
	下半身を拭く	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
	顔を洗う	0	0	0	1	3	3	3	3	3	3	
	顔を拭く	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	髪を洗う	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
	髪を拭く	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
9. 排便動作・自己導尿	シャワーを使う	0	0	0	0	1	1	3	3	3	3	
	ドライヤーで髪を乾かす	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	採尿器を膝の間に置く	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	
	衣服から尿道口を出し、清拭する	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	
	カテーテルを取り出し静かに挿入	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
	マンドリンを止め、カテーテルのみ片手で挿入	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
	マンドリンを抜き、ケースに戻す	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
	カテーテルをひと押しして放尿	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
9. 排便動作・収尿器等の着脱	カテーテルを水道水で洗い、ケースに戻す	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
	採尿器に溜まった尿を便器に流す	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	
	収尿器を巻き取る	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
	収尿器をペニスに装着する	0	0	0	0	1	1	3	3	3	3	
	収尿器をペニスから外す	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	収尿器を固定帯でペニスに固定する	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	
	固定帯をペニスから外す	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	蓄尿器を固定具に付ける	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	蓄尿器を固定具から外す	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	
	蓄尿器の固定具を下腿に付ける	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
10. 排便動作・坐業	蓄尿器の固定具を下腿から外す	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	ホース固定ベルトを大腿部に装着	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	ホース固定ベルトを大腿部から外す	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	
	蓄尿器に溜まった尿を捨てる	0	0	0	0	2	2	3	3	3	3	
	坐業をプラスチックケースから取り出す	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
	洋式トイレに移乗	0	0	0	(2)	(2)	(2)	3	3	3	3	頸髄損傷者用トイレ、背もたれ
	便器上でズボン・下着を下ろす	0	0	0	0	(2)	(2)	3	3	3	3	頸髄損傷者用トイレ
	坐業挿入器に坐業を入れる	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
	坐業挿入器で坐業を肛門に挿入	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	
	便座にすわり腹部マッサージを繰り返す	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	
10. 排便動作・坐業	肛門周囲を清潔にする	0	0	0	(2)	(2)	(2)	3	3	3	3	自動肛門洗浄器
	便器上で、ズボン・下着を履く	0	0	0	0	1	1	3	3	3	3	
	便器から車椅子へ移乗する	0	0	0	1	(2)	(2)	3	3	3	3	頸髄損傷者用トイレ

3: 完全自立、2: 自助具・装具を使用して自立、(2): 特別の設備・機器を使用して自立、1: 部分介助、0: 全介助

6 B では自助具が必要で、C 7 Aでは自助具が必要ない。

入浴動作

C 6 B は、ホルダー付きドライヤーが使える。C 6 B は、きれいに身体を洗うことは困難であるが、C 7 Aになるとループ付きタオルを使い身体を洗ったり、側臥位で肛門周囲も洗え、長坐位で背もたれで身体を固定しヘアブラシで洗髪できる。

排尿動作

1) 自己導尿のとき

C 6 Aは、カテーテルを消毒容器から取り出し正確に挿入でき、自己導尿操作が自立する可能性があるが、女性ではC 6 B レベルでかつ設備・自助具の工夫がないと困難である。

2) 手圧叩打のとき

C 6 B は、収尿器の固定帯の脱着、蓄尿器の下腿部固定、蓄尿器にたまった尿の処理が自助具使用して可能である。C 7 Aは、収尿器の巻き取り動作もできる。

排便動作

頸髄損傷者用トイレを使用すれば、損傷髄節によれば自立の可能性もあるが排尿動作とならんで自立が難しいADLである。C 6 B は、座薬挿入器を使えば座薬挿入できるが、肛門周囲の清拭は難しい。C 7 Aは、座薬のプラスチックケースからの取り出し、側臥位での肛門周囲の清拭も可能となる。肛門周囲に感覚がないときは、鏡を使用する。

5. 考察

アルゼンチンの手の外科医Zancolliは、頸髄損傷四肢麻痺の上肢機能再建術の適応と術式決定の目的に、Zancolli上肢機能分類⁹⁾を報告した。Zancolli分類は、まず機能する最下位髄節C 5からC 8までの4グループに分け、それぞれを運動機能によりA, B 2つのサブグループに分ける。とくに発生数が多い第6頸髄損傷(第6頸髄節機能残存)では、母指と示指での側方つまみの再

表2 改良Zancolli分類
(検査筋は8筋のみで、全高位に対応できる)

C 1, 2	: 僧帽筋、胸鎖乳突筋など 頸部筋0	24時間人工呼吸
C 3	: 頸部筋は動くが、横隔膜 は完全麻痺	睡眠時のみ人工呼吸
C 4	: 横隔膜は動くが、三角筋 0	頸電動車椅子
C 5A	: 上腕二頭筋 1 ~ 3	電動車椅子、全介助
C 5B	: 上腕二頭筋 4, 5	普通車椅子、全介助
C 6A	: 手根伸筋 1 3	部分介助
C 6B	: 手根伸筋 4, 5で上腕三 頭筋 0	
C 6B	: 手根伸筋 4, 5で上腕三 頭筋 1 ~ 3	移乗動作可能
C 7A	: 上腕三頭筋 4, 5	車椅子ADLほぼ自立
C 7B	: 指伸筋 3以上	
C 8	: 指屈筋 3以上	車椅子ADL自立
T 1	: 骨間筋 3以上	

建を目的として、サブグループBを1から3までの3つに細分類している。Zancolli分類は頸髄損傷四肢麻痺の上肢機能を細かく分類⁹⁾し、リハビリテーションからみても車椅子ADLが自立する可能性のあるC 6を細かく分けているのは有用であるが、寝返り、起き上がり、移乗、移動、更衣、排泄などの動作が自立するか否かの判断に重要な肩甲帯筋群の評価がない。また従来肘伸展筋である上腕三頭筋はC 7 髄節筋であるが、Zancolli分類ではC 6 髄節残存群のサブグループとしているのは混乱をまねき、あくまで上肢機能再建術のために作成された分類であると理解すべきである。

我々は、Zancolli分類の欠点を補う改良Zancolli分類を作成した。Zancolli分類にないC 1からC 4の運動機能を加え、8筋の徒手筋力テストによりサブグループを明らかにした。僧帽筋・胸鎖乳突筋など頸部筋、三角筋、上腕二頭筋、手根伸筋、上腕三頭筋、指伸筋、指屈筋、骨間筋の8筋の徒手筋力テストにより頸髄損傷の全高位を示すことができる。したがって損傷高位による日常生活の到達目標を設定することが可能である。頸髄損傷のリハビリテーションにおいては、初期に日常生活の到達目標を設定することが必要で、その目標にむけてリハチームは一丸となってアプローチするわけである。たとえばC 6グループのすべてが寝返り、起き上がり、移乗が自立するわけではなく、寝返りひとつをとっても体幹の捻れ、痙性、若年齢、痩身などの必要条件があり、改良Zancolli分類は日常生活の到達目標を設定することにより、リハチームの意識統一ができる。

6. おわりに

頸髄損傷のリハビリテーションは、残存機能に応じた目標をたて、環境を整え自助具を作製し、ADL項目ごとに自立を目指す。手の位置、代償動作、反動など個々の症例に応じたリハビリテーションを模索する。毎日の繰り返しの時間短縮し、要領もよくなり、疲労も少なくなる。しかし以上のべた目標は、あくまで可能性であり全例可能とはならず、とくに改良Zancolli分類でC 6 B がADL自立の境界レベルであり、頸髄損傷者本人のみならずリハビリテーションスタッフの能力に左右され、この意味からリハビリテーションの責任は大きい。(データ収集に協力いただいた広島県立リハビリテーションセンター、中国労災病院、九州労災病院、総合せき損センターのリハビリテーションスタッフに感謝いたします。)

文 献

- 1) 吉村 理, 中山彰一: 頸髄損傷の評価, 理学療法 17 (10): 949-956, 2000
- 2) 福田文雄, 植田尊善: 改良Frankel分類による頸髄損傷の

予後予測, リハ医学 38(1) : 29-33, 2001

- 3) Long C, Lawton EB: Functional significance of spinal cord lesion level. Arch Phys Med Rehabil 36 (2) : 249-255, 1955
- 4) American Spinal Cord Injury Association : Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injured Patients. Chicago, 1982
- 5) Maynard FM, Bracken MB, Ditunno JF, Frankel HL: International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Spinal Cord 35 (3) :266-274, 1999
- 6) 木村利和, 広重 靖, 上田利一, 小川 修, 椎野 達: 頸髄損傷者に関する総合せき損センター式上肢機能分類表に基づく日常生活動作の自立の可能性, 総合リハ 21 (1) : 37-44, 1993
- 7) 植田尊善: 第49回日本リハビリテーション医学会医師卒後教育研修会テキスト, 脊髄損傷のリハビリテーション, 診断と評価, p11-23, 日本リハビリテーション医学会医学教育委員会, 1998
- 8) E : Structural and dynamic basis of hand surgery, functional restoration of the upper limbs in complete traumatic quadriplegia. 155-174, Lippincott, Philadelphia, 19689)
Yoshimura O, Maejima H: Possibility of Independence in ADL for Patients with Cervical Spinal Cord Injuries-An Evaluation based on the Zancolli Classification. Hiroshima J Med Sci 47 (2) : 57-62, 1998