

第2版

15レクチャー  
シリーズ

理学療法テキスト

# 神経障害 理学療法学 I

総編集 ..... 石川 朗 神戸大学生命・医学系保健学域

責任編集 ..... 大畑光司 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

中山書店

- 総編集 ————— 石川 朗 神戸大学生命・医学系保健学域
- 編集委員（五十音順）——— 木村雅彦 杏林大学保健学部理学療法学科  
小林麻衣 晴陵リハビリテーション学院理学療法学科  
玉木 彰 兵庫医療大学大学院医療科学研究科
- 責任編集 ————— 大畑光司 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻
- 執筆（五十音順）——— 阿部浩明 広南病院リハビリテーション科  
生野公貴 西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部  
大畑光司 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻  
久保田 良 関西医科大学香里病院 関医デイケアセンター・香里  
辻本直秀 西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部  
中村潤二 西大和リハビリテーション病院リハビリテーション部  
脇田正徳 関西医科大学香里病院 関医デイケアセンター・香里

## 刊行のことば

本 15 レクチャーシリーズは、医療専門職を目指す学生と、その学生に教授する教員に向けて企画された教科書である。

理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、看護師などの医療専門職となるための教育システムには、養成期間として4年制と3年制課程、養成形態として大学、短期大学、専門学校が存在しており、混合型となっている。どのような教育システムにおいても、卒業時に一定水準の知識と技術を修得していることは不可欠であるが、それを実現するための環境や条件は必ずしも十分に整備されているとはいえない。

これらの現状をふまえて 15 レクチャーシリーズでは、医療専門職を目指す学生が授業で使用する本を、医学書ではなく教科書として明確に位置づけた。

学生諸君に対しては、各教科の基礎的な知識が、後に教授される応用的な知識へどのように関わっているのか理解しやすいよう、また臨床実習や医療専門職に就いた暁には、それらの知識と技術を活用し、さらに発展させていくことができるよう内容・構成を吟味した。一方、教員に対しては、オムニバスによる講義でも重複と漏れがないよう、さらに専門外の講義を担当する場合においても、一定水準以上の内容を教授できるように工夫を重ねた。

具体的に本書の特徴として、以下の点をあげる。

- ・各教科の冒頭に、「学習主題」「学習目標」「学習項目」を明記したシラバスを掲載する。
- ・1科目を90分15コマと想定し、90分の授業で効率的に質の高い学習ができるよう1コマの情報量を吟味する。
- ・各レクチャーの冒頭に、「到達目標」「講義を理解するためのチェック項目とポイント」「講義終了後の確認事項」を記載する。
- ・各教科の最後には定期試験にも応用できる、模擬試験問題を掲載する。試験問題は国家試験に対応でき、さらに応用力も確認できる内容としている。

15 レクチャーシリーズが、医療専門職を目指す学生とその学生たちに教授する教員に活用され、わが国における理学療法の一層の発展にわずかながらでも寄与することができたら、このうえない喜びである。

2010年9月

総編集 石川 朗

## 序 文 (第 2 版)

初版を発刊した頃の神経理学療法の状況は、脳の領域の知識が加速度的に進んでいるにも関わらず、まだ実際の臨床場面への応用はままならず、依然として伝統的で古典的な理学療法が主流を占めていたように思います。しかし、月日は流れ、この領域においてもさまざまなエビデンスや技術的發展がもたらされてきたことにより、科学的根拠に基づいた実践がいたるところで行われるようになってきました。

理学療法はさまざまな疾患によって生じた運動障害を改善するための技術です。特に中枢神経疾患に対する理学療法は、最もその効果が期待される重要な領域であるといえます。なぜなら脳をはじめとした中枢神経こそ、運動療法により最も柔軟に変化する組織だからです。しかし、その変化を引き起こす神経学的な理論背景についての理解が進んでいなかった頃は、多種多様な手法が、さしたる根拠も成果もないままに行われていたように思われます。それは反面、神経理学療法という技術そのものをあやしげな存在であるかのように印象づけられてしまう結果になりました。

しかし、今日、我々はいくつかのエビデンスを得ました。損傷された脳であっても使用依存性に回復する存在であること、また、その回復は課題特異的な回復によって成し得ること、それによって日常生活を取り戻す可能性を高めることができることなどです。このような事実は、まさにリハビリテーションとよばれる概念そのものを体現しているといえます。こうして再出発した神経理学療法学は、その学問の骨格を得たことにより力強く発展を続け、装具や電気刺激などのような基本的なデバイスからロボットやヴァーチャルリアリティを応用した技術までさまざまな技術革新を生み出す素地となりました。現在では最も先端的な理学療法領域の技術は、常に中枢神経理学療法学から始まっているといっても過言ではなく、今後も新たな技術を生む素地を形成していくことになるでしょう。

この領域を発展させる人材を育成するためにも、やはり重要になるのは脳とその疾患に対する基礎知識と理解です。本書では、その考え方に基づいて、基本的な脳機能の解剖生理、疾患の理解、中枢理学療法の原理原則にスポットを当てました。しかし、重要なのは基礎にとどまることなく、それを臨床に発展させる想像力であることはいまでもありません。なぜなら神経理学療法学はまだまだ成長過程であり、さらなる発展が期待される分野だからです。学生諸氏には本書を元にして、一層の飛躍を遂げ、新しい神経系理学療法学の体系を作り上げていただきたいと切に願っています。

2020年7月

責任編集 大畑光司

## 序 文 (初版)

将来、理学療法士を目指す学生にとって、中枢神経系理学療法は、運動器や呼吸循環などの数ある理学療法分野の諸分野の中で、最も「難解」な印象を受ける分野であるかもしれません。普段、接している周りの人たちとは異なる運動を行う片麻痺を持つ人の動きは、実習に出た学生や臨床に出たばかりの新人を悩ませることになるでしょう。だからといって、この特徴的な運動が理解不可能なわけではありません。最適な評価と臨床推論能力があれば、運動の問題点をとらえることができるはずです。同じように、十分な知識と技術があれば、効果的なトレーニングにより、運動障害を改善させることが可能となるでしょう。理解しようと思う気持ちがあれば、臨床のなかで答えが出てくるのが、この分野の醍醐味といえるかもしれません。

他の理学療法分野と中枢神経系理学療法の大きな違いは、ヒトという動物のなかで最も特徴的な器官である「脳」の障害を対象としているところにあります。未だに解明されていない部分が多い、この「脳」の障害を改善するには現時点で確立された知識だけでは足りません。すべてを説明することができないなかで、現時点でわかっている知識を駆使して、状況を改善する方法を模索する能力が求められます。今日までに行われた数多くの臨床での試行錯誤が、新しい方向性を示す第一歩になるわけです。

これまでの中枢神経系理学療法の教科書から大きく踏み込んで、本書では理学療法により中枢性運動障害を改善することができる理由や、その基本的な概念および必要な関連知識について、詳細に記述しました。これから理学療法士になる人たちや理学療法の未来を担う人たちが、より幅広い知識に基づいて、新しい方向性を広げてほしいという願いが本書には込められています。変わることはない確かな知識を教授し、なぜ、そのようなトレーニングが行われているのかということに目を向けることにより、新たな創造の糧になれば、本書は目的を達したといえるでしょう。

Lecture 1 から 3 は解剖や病態を中心に、Lecture 4 ではリハビリテーションの意義について、Lecture 5, 6 では脳血管障害の医学的管理とリハビリテーションについて書かれています。さらに Lecture 7 から 9 では片麻痺患者の運動の特徴とその評価、Lecture 10 から 12 ではトレーニングの理論と実際、Lecture 13, 14 では脳血管障害患者の合併症と高次脳機能障害、最後に Lecture 15 では症例を通して理学療法の実際を学びます。

本書が、未来のセラピストを通して、脳血管障害後の片麻痺症状で悩む多くの患者さんの複雑で困難な状況を打開するために少しでも役立つことができたなら幸いに思います。

2011年11月

責任編集を代表して 大畑光司

15レクチャーシリーズ  
理学療法テキスト／神経障害理学療法学Ⅰ 第2版  
目次

執筆者一覧 ii  
刊行のことば iii  
序文（第2版） iv  
序文（初版） v

LECTURE  
1

## 神経障害理学療法総論

大畑光司 1

1. はじめに	2
2. 中枢神経の構造と機能	2
1) 神経細胞の構造と機能	2
神経細胞（ニューロン）／グリア細胞	
2) 中枢神経の構造と機能	3
テント上レベル／後頭蓋窩レベル／脊髄レベル	
3. 中枢神経損傷の病態	4
1) 脳損傷	4
脳血管障害／脳腫瘍／頭部外傷／多発性硬化症	
2) 脊髄損傷	5
4. 中枢神経損傷からの機能回復	5
1) 脳損傷からの機能回復の機序	5
受動的回復／機能代償	
2) 機能的再組織化と脳の可塑性	6
ヘッブの法則／シナプスの長期増強と長期減弱／神経細胞の構造的変化／脳の可塑的变化と運動地図の拡大	
5. 機能回復のための課題特異的トレーニング	7
1) 使用依存性の回復	7
2) 運動学習の原則	8
学習準備のための機能評価／反復のための課題設定／結果のフィードバック（結果の知識）	
<b>Step up</b>	
1. 脳血管障害と実際の脳の損傷部位との違い	10
2. 損傷部位と機能障害の関連	10
3. 背景因子の考察	10
4. 神経障害理学療法に求められる能力	10

LECTURE  
2

## 脳の機能と構造（1）

### 運動

大畑光司 11

1. 大脳皮質の運動関連領域	12
1) 運動関連領域の位置と構成	12

2) 一次運動野	12
<small>体部位局在／脊髄中枢との関連性／一次運動野の神経細胞の特徴</small>	
3) 運動前野	12
<small>運動前野の構造</small>	
4) 補足運動野	13
<b>2. 大脳基底核と小脳</b>	<b>13</b>
1) 大脳基底核	13
<small>大脳基底核の構造／大脳皮質と大脳基底核の連携</small>	
2) 小脳とその役割	14
<small>小脳の構造／小脳の機能／大脳皮質と小脳の連携</small>	
<b>3. 脳からの運動性下行路</b>	<b>15</b>
1) 皮質脊髄路	15
2) 錐体外路	16
<small>網様体脊髄路／前庭脊髄路／赤核脊髄路／視蓋脊髄路</small>	
<b>4. 運動ニューロン</b>	<b>16</b>
1) $\alpha$ 運動ニューロン	16
2) $\gamma$ 運動ニューロン	17
3) 運動単位	17
<small>運動単位の種類／運動単位の動員数／運動単位の発火頻度</small>	
<b>5. 脊髄運動回路</b>	<b>18</b>
1) 伸張反射経路	18
2) 屈曲反射経路	18
3) 脊髄の中枢パターン発生器	18
<b>Step up</b>	
1. 一次運動野	20
2. 背側運動前野	20
3. 腹側運動前野	20
4. 補足運動野	20



## 脳の機能と構造 (2)

### 感覚, 脳血管の走行と灌流領域

阿部浩明 21

<b>1. 感覚とは</b>	<b>22</b>
<b>2. 感覚の種類</b>	<b>22</b>
<b>3. 感覚の検査法</b>	<b>22</b>
1) 触覚検査, 痛覚検査	22
2) 温度覚検査	22
3) 関節覚の検査	23
4) 振動覚の検査	23
<b>4. 体性感覚の経路</b>	<b>23</b>
1) 後索路 (内側毛帯路, 後索-内側毛帯路)	24
2) 脊髄視床路 (外側脊髄視床路, 前脊髄視床路)	24
3) 三叉神経視床路	25
4) 脊髄小脳路	25
<small>後脊髄小脳路／前脊髄小脳路</small>	

<b>5. 感覚野</b> .....	25
1) 一次体性感覚野	25
2) 頭頂葉と二次体性感覚野	26
3) 身体図式の基盤	26
<b>6. 姿勢定位と各種感覚情報との関連</b> .....	26
1) 姿勢定位	26
前庭迷路系／体性感覚系／視覚系	
2) 垂直判断	27
自覚的視覚的垂直判断 (SVV) / 自覚的姿勢的 (身体的) 垂直判断 (SPV) / 脳卒中後の垂直判断	
<b>7. 脳における血管の走行と灌流領域</b> .....	28
脳の主幹動脈	28
内頸動脈／前脈絡叢動脈／前大脳動脈／中大脳動脈／椎骨動脈／脳底動脈／後大脳動脈	
<b>Step up</b>   <b>1. 脳血管造影による各動脈の把握</b> .....	32
<b>2. 各種脳動脈の閉塞と臨床症状</b> .....	32
1) 前大脳動脈領域の梗塞と出現しうる主な臨床症状	32
2) 中大脳動脈領域の梗塞と出現しうる主な臨床症状	32
3) 後大脳動脈領域の梗塞と出現しうる主な臨床症状	32
4) 前脈絡叢動脈領域の梗塞と出現しうる主な臨床症状	32

# 4 LECTURE

## 脳血管障害

阿部浩明 33

<b>1. 脳血管障害とは</b> .....	34
<b>2. 脳血管障害の分類</b> .....	34
<b>3. 脳血管障害の疫学</b> .....	34
<b>4. 脳卒中の病態と治療</b> .....	34
1) 脳出血	34
病態／治療	
2) 脳動静脈奇形からの頭蓋内出血	35
病態／治療	
3) くも膜下出血	35
病態／治療	
4) 脳梗塞	36
分類／治療	
<b>5. 脳卒中の医学的管理とリスク管理</b> .....	39
1) 脳出血	39
医学的管理／リスク管理 (血圧管理)	
2) くも膜下出血	40
医学的管理 (急性期理学療法) / リスク管理	
3) 脳梗塞	41
医学的管理／リスク管理／理学療法実施時の注意点	

<b>Step up</b>   <b>脳卒中に共通するリスク</b> .....	43
1) 自動調節能とその障害	43
脳循環の自動調節能とは / 自動調節能の破綻	
2) diaschisis (機能解離)	44





# その他の脳損傷疾患

## 頭部外傷, 脳腫瘍, 低酸素脳症

久保田良 45

<b>1. 頭部外傷</b> .....	46
1) 発生メカニズムによる分類 46	
開放性損傷／閉鎖性損傷	
2) 外力からみた分類 46	
局所性脳損傷／びまん性脳損傷	
3) 頭部外傷の臨床的分類 47	
4) 頭部外傷の臨床症状 48	
<b>2. 脳腫瘍</b> .....	48
1) 分類 48	
原発性脳腫瘍／転移性脳腫瘍	
2) 種類 49	
神経膠腫／髄膜種／神経鞘腫	
3) 臨床症状 49	
頭蓋内圧亢進症状／局所症状（巣症状）	
4) 脳腫瘍と緩和ケア 49	
<b>3. 低酸素脳症</b> .....	51
1) 分類 52	
2) 症状 52	

### Step up

阿部浩明

### 臨床で理学療法士が眼にする頻度の高い脳画像の種類と特性

- 1) CT (computed tomography ; コンピュータ断層撮影) 53
- 2) MRI (magnetic resonance imaging ; 磁気共鳴画像) 53
  - T1 強調画像 (T1 weighted image : T1WI) / T2 強調画像 (T2 weighted image : T2WI) / FLAIR (fluid attenuated inversion recovery) / 拡散強調画像 (diffusion weighted image : DWI)



# 中枢性運動障害の病態

大畑光司 55

<b>1. 片麻痺患者に生じる病態</b> .....	56
1) 運動障害の特徴 56	
2) 運動障害の経過 56	
3) 運動障害の代償 56	
<b>2. 筋緊張異常</b> .....	56
1) 神経学的原因 56	
痙性麻痺（痙縮）／異常姿勢／同時収縮／反射過敏と不随意運動	
2) 非神経学的原因 58	
<b>3. 筋力低下</b> .....	59
1) 神経学的原因 59	
動員数の減少／発火頻度の低下	
2) 廃用性筋力低下 60	
<b>4. 共同運動と連合反応</b> .....	60
1) 共同運動 60	
屈筋共同運動／伸筋共同運動	
2) 連合反応 60	
<b>5. バランス機能</b> .....	60

- 1) 姿勢の定位 60
- 2) 姿勢の制御 61

6. 運動耐容能 ..... 61

- Step up** | 1. 学習性誤用 ..... 63
2. 筋力に対する筋緊張増加による代償 ..... 63
3. 代償運動を理解しなければいけない理由 ..... 64



## 中枢性運動障害に対する評価 (1) 機能障害 (impairment)

脇田正徳 65

1. 評価の目的と意義 ..... 66

2. 評価の実際 ..... 66

- 1) 意識障害の評価 66
- 2) 総合評価 (包括的評価) 66  
日本版 modified Rankin Scale (mRS) / SIAS / フューゲル-マイヤー評価表 / modified NIH Stroke Scale / Japan Stroke Scale (JSS)
- 3) 運動麻痺 68  
ブルンストロームステージ / 筋力評価 / バレー徴候 / 連合反応
- 4) 感覚障害 69  
表在感覚 / 深部感覚
- 5) 協調性の障害 70  
肢節・体幹の協調性 / ICARS / SARA
- 6) 筋緊張異常 70  
深部腱反射 / modified Ashworth Scale / modified Tardieu Scale / クローヌス
- 7) 病的反射 73

**Step up** | 1. どの評価指標を用いるか? ..... 74

2. 体幹機能の評価 ..... 74



## 中枢性運動障害に対する評価 (2) 活動・参加 (activity/participation)

脇田正徳 75

1. 評価の目的と意義 ..... 76

2. 評価の実際 ..... 76

- 1) ADL の評価 76  
機能的自立度評価法 (FIM) / バーセルインデックス
- 2) バランスの評価 78  
ファンクショナルリーチテスト / Timed Up and Go (TUG) test / Berg Balance Scale
- 3) 歩行の評価 78  
歩行能力 (移動能力) / 歩行速度 / 歩行持久力 / 歩行分析 / 活動量
- 4) 「参加」の評価 82  
手段的 ADL (IADL) の評価 / QOL の評価 / 環境の評価
- 5) 臨床における評価の意義 83

<b>Step up</b>	1. バランス評価の問題点	84
	2. 歩行速度、持久力と歩行の自立度との関係	84
	3. 転倒恐怖感	84



## 脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (1)

### 一般的トレーニングと課題特異的トレーニング

大畑光司 85

1. 脳卒中後片麻痺患者に対する一般的なトレーニング	86
1) 局所的な機能障害に対するアプローチ	86
ストレッチ／筋力トレーニング	
2) 全身的な機能障害に対するアプローチ	86
バランストレーニング／持久力トレーニング	
2. 脳卒中後片麻痺患者に対する課題特異的トレーニング	87
1) 課題指向型トレーニング	87
目標があること／フィードバックがあること／難易度の設定が適切であること／反復すること	
2) さまざまな学習デザイン	88
分習法と全習法／集中学習と分散学習／ブロック学習とランダム学習／試行錯誤学習とエラーレス学習	
3. 脳卒中後片麻痺患者に対する歩行トレーニング	89
1) 片麻痺歩行の特性	90
運動学的特徴／運動力学的特徴／エネルギーコスト	
2) 片麻痺歩行の改善のためのトレーニングの実際	91
一般的トレーニング／課題指向型トレーニング	

<b>Step up</b>	機能的再組織化に求められる運動学習の性質	93
	1) 使用か？ 学習か？	93
	2) どのような学習か？	93



## 脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (2)

### 装具療法, 機能的電気刺激, 電気刺激療法, ロボット治療

生野公貴 95

1. 装具療法	96
1) 装具の種類	96
短下肢装具 (AFO) / 長下肢装具 (KAFO) / 膝装具	
2) 下肢装具の目的	96
3) 短下肢装具の種類と適応	97
短下肢装具を用いた立位・歩行トレーニング／短下肢装具を用いた治療のエビデンス	
4) 長下肢装具の種類と適応	98
長下肢装具を用いた立位・歩行トレーニング／長下肢装具を用いた介入によるエビデンス	
2. 機能的電気刺激	99
1) 機能的電気刺激の理論的背景	99
2) 機能的電気刺激の種類	99
上肢に対する機能的電気刺激／下肢に対する機能的電気刺激	
3) 機能的電気刺激のエビデンス	99
3. 電気刺激療法	100
1) 刺激パラメータの決定	100
2) 電気刺激の作用メカニズム	100

3) 電気刺激療法のエビデンス	101
<b>4. ロボットなどとの併用療法</b>	<b>101</b>
1) ロボット治療の治療メカニズム	101
練習量/難易度の調整/動機づけ/フィードバック/転移性	
2) ロボットの種類	102
3) ロボット治療の種類	102
上肢用ロボット/下肢用ロボット	
4) 下肢用ロボット治療のエビデンス	104
<b>Step up   ボツリヌス療法</b>	<b>105</b>
1) ボツリヌス毒素の作用メカニズム	105
2) ボツリヌス療法とリハビリテーション	105
3) ボツリヌス療法のエビデンス	106



## 脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (3) 合併症

阿部浩明 107

<b>1. 麻痺側肩関節の亜脱臼</b>	<b>108</b>
1) 麻痺側肩関節の亜脱臼の病態	108
2) 麻痺側肩関節の亜脱臼と肩関節の疼痛との関連性	108
3) 装具療法	108
4) 機能的電気刺激	109
5) 関節可動域トレーニング	109
<b>2. 視床痛</b>	<b>109</b>
1) 視床痛の病態	109
2) 中枢性疼痛への対応	109
<b>3. 摂食嚥下障害</b>	<b>109</b>
1) 脳卒中患者の摂食嚥下障害とその頻度	109
2) 摂食嚥下の各段階と障害の発生頻度	109
3) 嚥下障害の病態	110
偽性球麻痺/球麻痺	
4) 嚥下障害の評価	111
5) 嚥下障害に対する理学療法	111
<b>4. 半側空間無視</b>	<b>111</b>
1) 半側空間無視の病態	111
2) 半側空間無視の背景	111
3) 半側空間無視の病巣	112
半側空間無視の要素と病巣	
4) 半側空間無視の評価	112
5) 半側空間無視に対するアプローチ	113
トップダウンアプローチ/ボトムアップアプローチ/機能的アプローチ/その他	
<b>5. 失行</b>	<b>114</b>
1) 失行の概念	114
2) 失行の分類	114
肢節運動失行/観念運動失行/観念失行	
3) 失行への対応	115
<b>6. 失語</b>	<b>115</b>

- 1) 主要な失語 4 型の分類 115
- 2) 失語を伴う場合の対応 116

<b>Step up</b>	<b>病態失認</b> .....	117
	1) 病態失認の評価 117	
	2) 病態失認の病巣 117	
	3) 病態失認のメカニズム 117	
	<small>複合要因説 / 運動の監視障害説</small>	
	4) 病態失認への対応 118	
	5) 病態失認以外の麻痺側肢に対する認識の異常 118	
	<small>身体パラフレニア (somatoparaphrenia) / 半側身体失認 (asomatognosia)</small>	

# 12 LECTURE

## 脳卒中後片麻痺に対する急性期の介入 阿部浩明 119

<b>1. 急性期脳卒中片麻痺患者に対する理学療法の考え方</b> .....	120
1) 急性期理学療法の基本的概念 120	
2) どのような理学療法を行うべきか 120	
3) 脳卒中理学療法における開始基準 120	
4) 脳卒中理学療法における中止基準 121	
<b>2. 急性期理学療法の実際</b> .....	121
1) ポジショニング 121	
<small>背臥位でのポジショニング / 側臥位でのポジショニング</small>	
2) 起居動作（寝返り，起き上がりから座位） 122	
<small>寝返り動作トレーニング / 起き上がり動作トレーニング</small>	
3) 座位 123	
<small>介助なしでは座位保持困難な場合の座位トレーニング / 座位バランスを向上させるための座位トレーニング</small>	
4) 立ち上がり，移乗動作，立位 125	
<small>立ち上がりトレーニング / 移乗動作トレーニング / 立位トレーニング</small>	
<b>3. pusher 現象</b> .....	126
1) pusher 現象とは 126	
2) pusher 現象の評価 127	
<small>Clinical rating Scale for Contraversive Pushing (SCP) / Burke Lateropulsion scale (BLS)</small>	
3) pusher 現象に対する理学療法の実際 128	
<small>pusher 現象に対する理学療法の概念 / 治療手順 / 立位や歩行環境で行う pusher 現象の理学療法</small>	

<b>Step up</b>	<b>1. 急性期リハビリテーションのガイドライン</b> .....	131
	<small>急性期理学療法に関連するエビデンス 131</small>	
	<b>2. 回復期リハビリテーションのガイドライン</b> .....	131
	<b>3. 維持期リハビリテーションのガイドライン</b> .....	132
	<b>4. 運動障害・ADL に対するリハビリテーションのエビデンス</b> .....	132

# 13 LECTURE

## 脳卒中後片麻痺に対する回復期の介入 中村潤二 133

<b>1. 脳卒中後片麻痺に対する回復期における理学療法の考え方</b> .....	134
<b>2. 回復期理学療法の実際</b> .....	134
1) 痙性麻痺（痙縮）への対応 134	

- 2) 関節可動域トレーニング, ストレッチ 134
- 3) 電気刺激療法, 装具療法 135
- 4) バランストレーニング 135  
座位バランストレーニング/立位バランストレーニング
- 5) 歩行トレーニング 137  
回復期における目標設定/脳卒中後片麻痺患者の歩行障害と代償動作/練習量の増加/生活環境の調査/障害物のまたぎ動作/屋外歩行トレーニング
- 6) 階段昇降トレーニング 139

<b>Step up</b>	<b>脳卒中後片麻痺患者に対する二重課題トレーニング</b> ..... 141
	1) 二重課題 141
	2) Stops walking when talking (SWWT) test 142
	3) 二重課題トレーニング選択時のポイント 142

# 14

LECTURE

## 脳卒中後片麻痺に対する理学療法の実際 (1)

### 急性期

阿部浩明 143

<b>1. 情報収集 (事前に収集可能な情報)</b> .....	144
1) 処方箋からの情報 144	
2) カルテからの情報 144	
現病歴/治療方針/発症から理学療法介入開始までの経過/家族状況	
3) 画像所見からの情報 144	
4) 他部門からの情報 146	
医師からの情報/看護師からの情報/作業療法部門からの情報/言語聴覚療法部門からの情報	
<b>2. 理学療法評価</b> .....	146
1) 初回評価 (ベッドサイドでの理学療法評価, 発症後 2 日目) 146	
初回の状態/インタビューによる評価/神経学的検査/起居・移乗動作の評価/pusher 現象の重症度/ADL の評価/疾患特性に応じたリスクの評価/総合的評価 (機能障害)/神経心理検査/家族からの情報収集	
2) 理学療法評価のまとめ 148	
3) 問題点の抽出 149	
<b>3. 理学療法の方針</b> .....	149
1) ベッド上起居動作トレーニング 149	
2) 座位保持 149	
3) 立位バランストレーニング (リーチ課題) 149	
<b>4. 理学療法の経過と再度の目標設定</b> .....	150
<b>5. 理学療法プログラム</b> .....	151
1) 寝返り・起き上がり動作トレーニング 151	
2) 座位保持の練習 (座位での pusher 現象の抑制) 151	
3) 立位バランストレーニング (リーチ課題) 151	
4) 歩行トレーニング 152	
5) 移乗動作トレーニング 152	
<b>6. 最終理学療法評価 (回復期病院転院時)</b> .....	153
1) 神経学的検査 153	
2) 起居動作, 歩行, ADL の評価 153	
<b>7. まとめ</b> .....	153
<b>Step up</b>	<b>1. 画像情報の限界</b> ..... 154
	<b>2. 長下肢装具の作製</b> ..... 154

<b>1. 情報収集 (事前に収集可能な情報)</b> .....	156
1) 処方箋からの情報	156
2) カルテからの情報	156
現病歴／理学療法サマリー (急性期病院での理学療法の経過)	
3) 画像所見からの情報	156
4) 他部門からの情報	157
医師からの情報 (指示) / 看護師からの情報 / 作業療法部門からの情報 / 言語聴覚療法部門からの情報	
<b>2. 理学療法評価</b> .....	157
1) 初回評価 (ベッドサイドでの理学療法評価, 入院初日)	157
初回の状態 / インタビューによる評価 / 神経学的検査 / 注意すべきリスクの評価 / 起居・移乗動作の評価	
2) 理学療法室での評価 (入院初日)	158
フューゲルマイヤー評価表 (FMA) の下肢運動機能項目 / 起居動作・歩行・階段昇降の評価	
3) 家族からの情報	159
4) 理学療法評価のまとめ	159
理学療法評価と予後予測 (下肢の運動麻痺と歩行機能) / 社会的情報をふまえてのニーズの把握 / 問題点の抽出	
<b>3. 理学療法の方針 (理学療法プログラム)</b> .....	160
1) 立ち上がり動作トレーニング	160
2) 立位バランストレーニング	160
3) 歩行トレーニング	161
4) 段差・階段昇降トレーニング	161
5) その他の配慮	161
<b>4. 理学療法の経過</b> .....	162
1) 初回理学療法評価 (入院) から 1 か月後	162
2) 初回理学療法評価 (入院) から 2 か月後	162
3) 初回理学療法評価 (入院) から 3 か月後	162
4) 初回理学療法評価 (入院) から 4 か月以降	162
<b>5. 最終理学療法評価 (自宅退院時, 入院から 5 か月後)</b> .....	163
1) 神経学的検査	163
運動機能 / 筋緊張 / 感覚障害 / 関節可動域	
2) 起居動作, 歩行, 階段昇降の評価	163
歩行 (T 字杖と短下肢装具使用) / 段差・階段昇降	
3) バーセルインデックス	164
<b>6. まとめ</b> .....	164
<b>Step up</b>   1. 生活期脳卒中患者に対するリハビリテーションの重要性 .....	165
2. 訪問リハビリテーションの実際 .....	165
3. 病院と地域との連携 .....	166



# 試験

大畑光司 181

索引 188



# 15 レクチャーシリーズ 理学療法テキスト

## 神経障害理学療法学 I 第2版

### シラバス

本書では、1～15を収録

一般目標	脳の皮質レベルの損傷はその損傷部位によりさまざまな問題が生じるため、理学療法を展開するためには、基本的な脳の構造と機能の理解が求められる。本講義では、脳の機能と運動障害の関係について整理し、片麻痺の原因となる脳血管障害をはじめとした脳損傷について理解する。また、脳血管障害のリハビリテーションの生理学的な背景を知り、その医学的管理の目的を知る。片麻痺で生じる機能障害 (impairment) と活動制限 (activity limitation)、参加制約 (participation restriction) の評価を熟知し、課題特異的なトレーニングのあり方や実際のリハビリテーションの一連の流れについて学ぶことを目標とする
------	---

回数	学習主題	学習目標	学習項目
1	神経障害理学療法総論	神経細胞の基本的な特性を知る 脳の機能と構造の基本的な特性を知る 運動学習に伴う神経系の変化、機能回復のメカニズムを理解する 神経障害理学療法の介入方法の概略を理解する	神経細胞の構造と機能、中枢神経の構造と機能、中枢神経損傷の病態と機能回復 (受動的回復、機能代償)、課題特異的なトレーニング、使用依存性の回復
2	脳の機能と構造 (1) —運動	運動に関連する脳の構造を理解する 運動皮質の構成を理解する 運動に関連する領域とその役割を理解する 皮質脊髄路の走行を理解する	大脳皮質の運動関連領域、大脳基底核と小脳の構造と機能、脳からの運動性下行路、運動神経細胞、運動単位、脊髄運動回路
3	脳の機能と構造 (2) —感覚、脳血管の走行と灌流領域	さまざまな感覚の種類とその検査法を理解する 感覚情報の経路を理解する 視覚および前庭覚とバランス機能を理解する 脳における血管の走行と灌流領域を理解する	体性感覚と特殊感覚、後索路・脊髄視床路・脊髄小脳路・三叉神経視床路の走行、感覚野、姿勢定位、内頸動脈・椎骨動脈の灌流領域
4	脳血管障害	脳血管障害の分類・疫学を理解する 脳卒中の治療内容、医学的管理について理解する 脳卒中の病態の特性とリスクを理解する	脳卒中 (脳出血、くも膜下出血、脳動静脈奇形、脳梗塞) の病態と治療、リスク管理、脳循環の自動調節能
5	その他の脳損傷疾患 —頭部外傷、脳腫瘍、低酸素脳症	脳腫瘍、頭部外傷、低酸素脳症に対する治療手段とその背景を理解する びまん性脳損傷の臨床的特徴を理解する	頭部外傷の発生メカニズム、脳腫瘍の分類と臨床症状、低酸素脳症の定義と臨床症状
6	中枢性運動障害の病態	片麻痺患者に生じる筋緊張異常 (痙性麻痺)、筋力低下について理解する 共同運動、連合反応、バランスや持久力の問題について理解する	痙性麻痺、同時収縮、筋力低下、共同運動と連合反応、バランス機能 (姿勢の定位と制御)、運動耐容能
7	中枢性運動障害に対する評価 (1) —機能障害 (impairment)	脳卒中の運動障害について、機能障害 (impairment) を評価する目的と意義を理解する 各種の評価方法の特徴を理解し、実施できる	JCS, GCS, mRS, SIAS, FMA, mNIHSS, プルンストロームステージ, ICARS, SARA, 感覚障害・筋緊張異常・病的反射の評価
8	中枢性運動障害に対する評価 (2) —活動・参加 (activity/participation)	脳卒中の運動障害について、活動・参加を評価する目的と意義を理解する 脳卒中のバランス評価を理解する 片麻痺歩行の評価と歩行分析を理解する	ICF, FIM, バーセルインデックス, TUG test, BBS, FAC, 歩行周期, 片麻痺歩行, LSA, IADL・QOL の評価
9	脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (1) —一般的なトレーニングと課題特異的なトレーニング	脳卒中後片麻痺患者に対する基本的なトレーニングについて理解する 課題指向型トレーニングと運動学習の理論的背景を理解する 歩行のための神経機構と力学的特性を理解する	ストレッチ, 筋力トレーニング, バランストレーニング, 持久力トレーニング, 課題指向型トレーニングと学習デザイン, 片麻痺歩行の特性と歩行トレーニング
10	脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (2) —装具療法, 機能的電気刺激, 電気刺激療法など	脳卒中後片麻痺患者に対する各種のトレーニング方法の考え方を理解する	装具療法, 機能的電気刺激 (FES), 電気刺激療法, ロボットなどとの併用療法, ボツリヌス療法
11	脳卒中後片麻痺に対する理学療法 (3) —合併症	脳卒中後片麻痺の合併症の病態とその介入について理解する	肩関節の亜脱臼, 視床痛, 摂食嚥下障害, 高次脳機能障害 (半側空間無視, 失行, 失語)
12	脳卒中後片麻痺に対する急性期の介入	脳卒中理学療法の開始基準と中止基準を理解する 急性期の基本的なトレーニング方法を習得する pusher 現象に対する介入について理解する	急性期理学療法の基本概念, 起居動作・座位・立ち上がり・移乗・立位などのトレーニング, pusher 現象
13	脳卒中後片麻痺に対する回復期の介入	脳卒中回復期の理学療法の目的を理解する 回復期におけるトレーニング方法を習得する 回復期の歩行障害に対するアプローチを理解する	回復期理学療法の考え方, 痙縮への対応, トレーニングの難易度の調整, 歩行・階段昇降トレーニング
14	脳卒中後片麻痺に対する理学療法の実践 (1) —急性期	脳卒中急性期症例の実際について、評価からトレーニングまでの流れを理解する	急性期症例提示, 病態と症状のマッチング, 脳画像の活用, 予後予測
15	脳卒中後片麻痺に対する理学療法の実践 (2) —回復期	脳卒中回復期症例の実際について、評価からトレーニングまでの流れを理解する	回復期症例提示, 予後予測, 家庭・社会復帰, 地域連携, 訪問リハビリテーション

# 15 レクチャーシリーズ 理学療法テキスト

## 神経障害理学療法学Ⅱ 第2版

### シラバス

回数	学習主題	学習目標	学習項目
一般目標	大脳皮質、大脳基底核、小脳、脳幹における疾患を理解するためには、それぞれの構造と機能を知る必要がある。本講義では、大脳基底核、小脳、脳幹、脊髄の構造と機能を概観し、各疾患により生じる症状を理解し、障害に対する理学療法の要点と理論的背景を理解することを目標とする		
16	脳の構造と機能(1) —大脳基底核	大脳基底核の構造と機能を理解する 大脳基底核の障害で生じる疾患について理解する	大脳基底核の機能、パーキンソン病、不随意運動との関係
17	脳の構造と機能(2) —小脳	小脳の構造と機能を理解する 小脳の障害で生じる疾患について理解する	小脳の機能局在、運動失調、変性疾患、脳神経、自律神経、球麻痺症状、嚥下、構音障害、四肢麻痺、錐体外路の構造と機能
18	脳幹および脊髄の構造と機能	脳幹の構造と機能を理解する 脊髄の構造と機能を理解する	脊髄上行路と下行路、前角細胞とその分布、感覚受容器、運動単位
19	パーキンソン病の病態	パーキンソン病の病態を理解する パーキンソン病の臨床症状と時間的経過、治療を理解する	概説、進展ステージ、運動症状(四大徴候)と非運動症状、薬物療法、手術療法
20	パーキンソン病に対する理学療法とその実際	パーキンソン病の障害像を理解する 理学療法の目的と評価項目を理解する 評価に基づいた理学療法の介入方法を理解する	H-Y分類、MDS-UPDRS、外的手がかり、注意戦略、バランストレーニング、姿勢アライメントの調整、症例提示
21	運動失調の病態	運動失調の種類と症状について理解する 運動失調の原因となる疾患について理解する	概説、小脳性運動失調、感覚性運動失調、前庭性運動失調、原因疾患の治療
22	運動失調に対する理学療法とその実際	運動失調に対する評価方法を理解し適切に実施できる 運動失調の各種症状に対する理学療法を理解する 理学療法の目的を理解しプログラムを立案できる	機能評価、基本動作の評価、ADL評価、運動失調に対するトレーニング、感覚情報の付与、難易度の設定、症例提示
23	脊髄損傷の病態	脊髄損傷の原因、疫学を理解する 脊髄横断面の機能局在、損傷部位と麻痺型を理解する 脊髄損傷の随伴症状と合併症について理解する	脊髄と脊椎の構造、脊髄損傷の随伴症状と原因、疫学、フランケル分類、AIS、機能局在、完全麻痺と不全麻痺
24	脊髄損傷の評価と分類方法	脊髄損傷の神経学的評価を理解する 脊髄損傷の神経学的損傷高位を理解する 脊髄損傷の高位別の最終獲得機能を理解する 急性期における頸髄損傷の予後予測を理解する	神経学的評価(ASIA/ISNCSCI)、ザンコリー分類、WISCI、ISMIG、MAS、改良フランケル分類、SCIM、回復期における歩行能力の予後予測
25	脊髄損傷に対する理学療法 —四肢麻痺、対麻痺	脊髄損傷に対する理学療法の進め方を理解する 理学療法の視点(急性期、回復期)を理解する ADL獲得のためのトレーニングを理解する	急性期における理学療法の視点、褥瘡予防とポジショニング、回復期における理学療法の視点
26	脊髄損傷に対する理学療法の実際	四肢麻痺と対麻痺、完全損傷と不全損傷の評価から理学療法までの流れを理解する 脊髄損傷の合併症に対する理学療法を理解する	症例提示(完全四肢麻痺、不全対麻痺、不全四肢麻痺)
27	多発性硬化症の病態	多発性硬化症の病態、治療と進行、予後を理解する 病巣と障害像との関係について理解する 多発性硬化症の症状とリスクファクターを理解する	脱髄疾患、概説、疫学、分類、症状、EDSS、MSFC、PDDS、視覚の重症度分類、経過、予後と予後因子、薬物療法、血液浄化療法
28	多発性硬化症に対する理学療法とその実際	多発性硬化症の病巣と障害像について理解する 多発性硬化症にみられる疲労の評価法を理解する 障害像と理学療法評価の内容について理解する 理学療法介入時の禁忌、リスク、中止基準を理解する	理学療法の基本的な考え方、禁忌、リスク、中止基準、症例提示
29	筋萎縮性側索硬化症の病態	筋萎縮性側索硬化症の病態を理解する	疫学、症状、進行、呼吸筋麻痺、上位運動ニューロン障害、下位運動ニューロン障害
30	筋萎縮性側索硬化症に対する理学療法とその実際	筋萎縮性側索硬化症の評価からトレーニングまでの流れを理解する	症状の経過に応じたトレーニング、症例提示

※ 16~30の内容は、諸事情により変更となる場合がございます。

神経障害理学療法  
(neurological physical therapy)

パーキンソン (Parkinson) 病

神経細胞の機能  
▶ Lecture 2 参照。

ニューロン (neuron)

### MEMO

**樹状突起 (dendrite)**  
外部からの刺激を受け取る突起。

**髄鞘 (myelin sheath)**  
ミエリン鞘ともよばれ、高速の伝導を行うための跳躍伝導に関連する。

**軸索突起 (axon)**  
神経細胞からの出力を送るための突起。

**シナプス (synapse)**  
軸索終末部で神経伝達に関係する部位。

## 1. はじめに

神経障害理学療法は、運動器理学療法、内部障害理学療法と並んで、理学療法の主要な分野の一つであり、主に中枢神経の損傷に起因する運動障害に対する理学療法の領域である。その対象は、主なものとして脳血管障害(脳卒中)、パーキンソン病、神経難病、脊髄損傷などがあり、それぞれの障害に応じた対応が行われる。

中枢神経は、身体各部の制御を行う器官であるため、この部位の損傷は生体もつすべての機能に影響する可能性がある。そのため、運動障害だけでなく、感覚障害、高次脳機能障害、言語障害などが重複することも多い。さらに、運動障害の障害像も多様であり、筋力低下や筋緊張の異常だけでなく、運動緩慢、運動失調などのように損傷された中枢神経系の役割に応じた機能不全が生じる。

したがって、神経障害理学療法では疾患の障害像を把握し、適切な方法を選択して、運動機能の改善を図る必要がある。このためには、以下の知識が求められる。

- ①解剖生理学的知識：中枢神経系の構造と機能
- ②病態生理学的知識：中枢神経損傷の病態
- ③リハビリテーション医学の知識：中枢神経損傷からの機能回復
- ④理学療法的知識：機能回復のための課題特異的トレーニング

## 2. 中枢神経の構造と機能

### 1) 神経細胞の構造と機能

#### (1) 神経細胞 (ニューロン) (図 1)

神経細胞 (ニューロン) は、神経系の機能の基本である電気的な活動とその伝導を担う重要な構成細胞である。基本的構造は、細胞体とそこから伸びる2種類の突起(軸索突起と樹状突起)から成る。突起の形態は細胞により異なるが、多数の突起のうち軸索突起は1本で、残りは樹状突起である。軸索突起は終末部などにおいて、他の

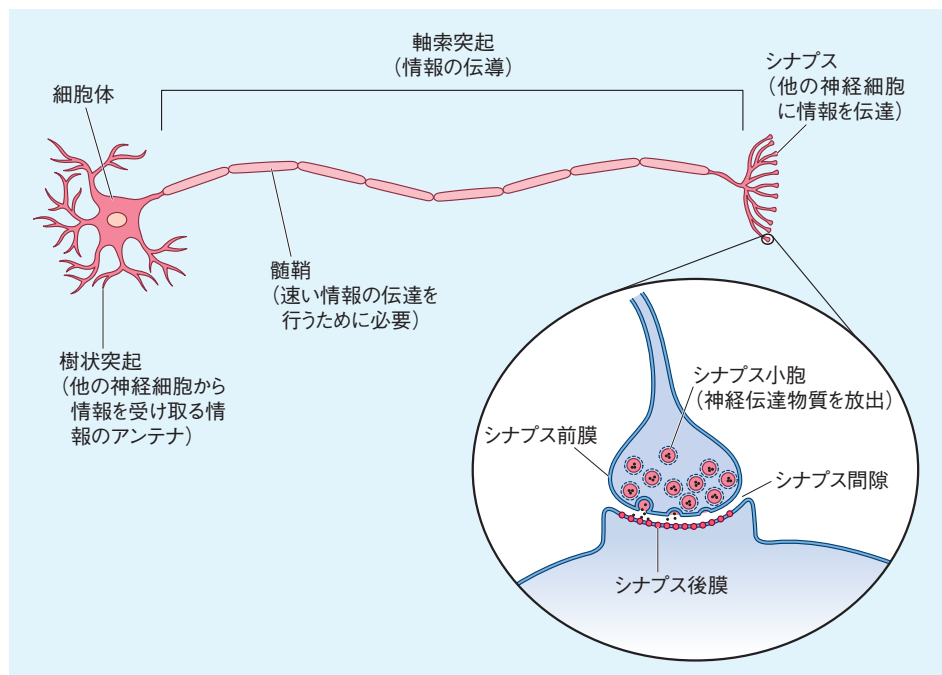


図 1 神経細胞 (ニューロン) の基本構造と軸索終末部の様子

神経細胞とシナプス結合する。

軸索突起の終末で形成されたシナプスは、他の神経細胞と結合して信号を伝達する。また、樹状突起は他の神経細胞から信号を受け取るアンテナの役割を果たし、多くのシナプスからの入力を受け取る。

軸索終末部には、シナプスを經由して信号を伝達する神経伝達物質を含むシナプス小胞が存在する。グルタミン酸、GABA (γアミノ酪酸) などの神経伝達物質は、拡散によってシナプス間隙を横切り、情報を受け取る神経細胞の受容体に作用する。多数のシナプスを介した情報伝達の結果、神経細胞の膜電位が変化して閾値を超え、活動電位が生じる。

## (2) グリア細胞

神経系を構成する細胞のうち、神経細胞以外の細胞は総称してグリア細胞とよばれる。グリア細胞の役割にはいくつかあるが、神経細胞の支持と固定がよく知られている。また、中枢神経内でのオリゴデンドログリア細胞と末梢神経のシュワン細胞は、軸索の髄鞘形成を行う。

### 2) 中枢神経の構造と機能

一般に中枢神経は脳と脊髄に区分される。臨床上的構造としては、テント上レベル、後頭蓋窩レベル、脊髄レベルに分けられる(図2)。

#### (1) テント上レベル

強靭な膜である小脳テントを境界として、それより上部に位置する大脳半球、大脳基底核、視床、視床下部などをいう。

##### a. 大脳半球

大脳は、大脳縦裂で左右の大脳半球に分かれる。各半球の表面は多くのヒダがあり、隆起部は脳回、溝は脳溝とよばれる。脳溝のなかでも、顕著に深い部分を脳裂といい、脳裂は大脳半球を前頭葉、頭頂葉、側頭葉、後頭葉に分離する(図3)。また、左右の大脳半球は脳梁で接続している。

大脳半球では、各領域における主な役割が決まっており、視覚(後頭葉)、聴覚(側頭葉)、運動(前頭葉)などのように特定の機能が局在する特徴がある(機能局在)。

##### b. 大脳基底核、視床(図4)

脳深部に位置する大脳基底核は、尾状核、被殻、淡蒼球、黒質、視床下核から成る。大脳基底核には入力を担当する核(尾状核や被殻)と出力を担当する核(淡蒼球、黒質)が存在し、大脳における他の部位と連携しながらはたらく。また、第三脳室周辺の構造は間脳とよばれ、ここに視床が存在する。

#### MEMO

##### 神経伝達物質

神経終末から放出され、次の細胞に興奮性または抑制性の情報を伝達する化学物質。アセチルコリン、グルタミン酸、GABA (γ-aminobutyric acid; γアミノ酪酸)、アミノ酸、ペプチドなど。

##### グリア細胞

(glial cell; 神経膠細胞)  
オリゴデンドログリア細胞  
(oligodendroglia cell;  
乏突起神経膠細胞)  
シュワン (Schwann) 細胞

テント上レベル  
(supratentorial level)

#### MEMO

##### 大脳半球にある運動に関連する領域

主なものとして、中心溝の前方の中心前回に位置する一次運動野(primary motor cortex)と、そのさらに前方の運動前野(premotor cortex)、内側面の補足運動野(supplementary motor cortex)などがある。一次運動野は随意運動の実行、運動前野と補足運動野はその計画にかかわる(Lecture 2 参照)。

#### MEMO

##### 大脳基底核

運動の準備や筋緊張の統御に重要な役割をもつ(Lecture 2 参照)。歩行や運動学習への関与も深い。

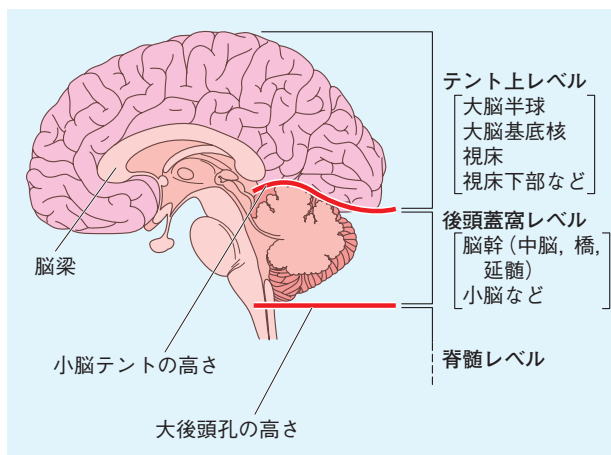


図2 中枢神経の構造

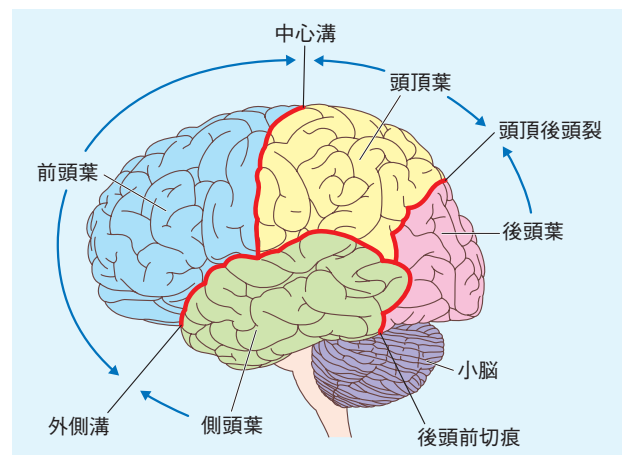


図3 大脳半球の構造

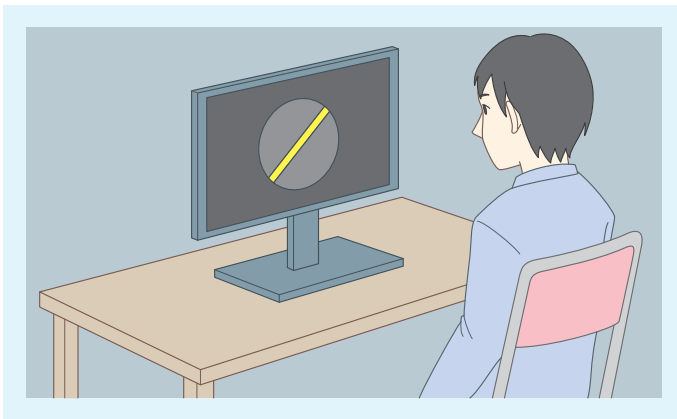


図9 自覚的視覚的垂直判断 (SVV) の測定方法

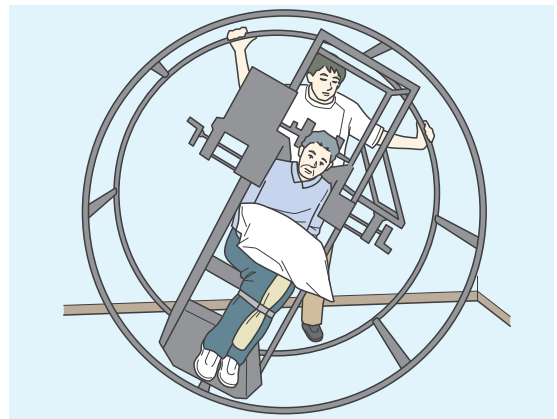


図10 自覚的姿勢的(身体的)垂直判断 (SPV) の測定方法

## (2) 自覚的姿勢的(身体的)垂直判断 (SPV)

SPVは、前額面上で傾斜できる特殊な座位装置を用いて行われる<sup>7)</sup>(図10)。操作によって座位装置が傾斜するため、それに伴い姿勢も傾斜する。通常、右あるいは左に傾斜した状態から開始し、開始時に傾斜していた方向の反対側へと傾斜が始まり、被検者の身体が「垂直になった」と自覚的に判断した角度と、実際の垂直線との差を評価する。SPVは開眼で行われる場合と閉眼で行われる場合があるが、開眼では外部環境を視覚的にとらえSPVを判断するが、閉眼の場合は視覚情報が利用できず、それ以外の知覚を用いていると考えられる。

## (3) 脳卒中後の垂直判断

脳卒中後片麻痺患者のSVVは、健常者と比べ、垂直ではなく偏倚する。右片麻痺患者と左片麻痺患者を比較すると、左片麻痺患者の偏倚が大きい。多くは病巣と対側に傾斜して、半側空間無視を伴う患者ではその傾斜が大きい。SVVが大きいほど、バランスが不良の傾向がある<sup>8)</sup>。

脳幹の一部である延髄の後外側部梗塞ではワレンベルグ症候群が出現し、その症候の一つに側方突進がある。側方突進は、麻痺がないにもかかわらずまっすぐに立えず、通常、延髄後外側部梗塞では損傷側と同側に傾斜する。前庭神経核から投射される眼球運動を調整する経路上にも問題が生じて、眼球が回転偏位(眼傾斜反応)し、SVVが身体傾斜側と同側に傾斜する。同時に、前庭神経核から下行する前庭脊髄路にも異常をきたす。前庭脊髄路は随意運動とは異なり、無意識な運動、特に無意識的な姿勢調整に密接にかかわっているため、姿勢を正しく保持するうえで必要な出力が得られず、出力の減弱した方向に身体軸が傾斜する。歩行中の立脚肢は支持する機能が必要となり、この際に本人の意識とは関係なく無意識的に支持脚の伸展筋の筋緊張を亢進させるが、これが不足するため側方へバランスを崩しやすくなる。

## 7. 脳における血管の走行と灌流領域

### 脳の主幹動脈

脳への血液は、総頸動脈と椎骨動脈から送られる。心臓から送られる血液は、大動脈から全身に送られる。大動脈弓からは右方向では腕頭動脈へ分岐し、そこから総頸動脈が分岐して上行する。腕頭動脈は右鎖骨下動脈へ移行するが、そこから右の椎骨動脈が分岐する。左側では、大動脈弓から左の総頸動脈が分岐し上行して、そのさらに左側で左鎖骨下動脈が分岐し、そこから左の椎骨動脈が上行し、頭蓋内で1本の脳底動脈として合流する(図11)。

### 👁️ 覚えよう!

#### ワレンベルグ (Wallenberg) 症候群

延髄後外側部梗塞によって生じる症候群で、ホルネル(Horner)症候群、嚔下障害、嘔声、対側上下肢の温痛覚障害、同側顔面の温痛覚障害、側方突進、眼振、めまい、小脳性四肢失調(損傷側優位)などが出現する。

側方突進 (lateropulsion)

### 👁️ MEMO

#### ホルネル (Horner) 症候群

交感神経下行路の損傷により生じ、縮瞳、眼裂狭小(眼瞼下垂)、眼球後退を三大徴候とし、顔面の発汗低下も生じる。

### 👁️ MEMO

#### 眼傾斜反応

(ocular tilt reaction)

前庭機能障害を伴って生じるもので、眼球回旋、SVV傾斜、斜偏視、頭部傾斜を特徴として垂直性複視を主な自覚症状とする。

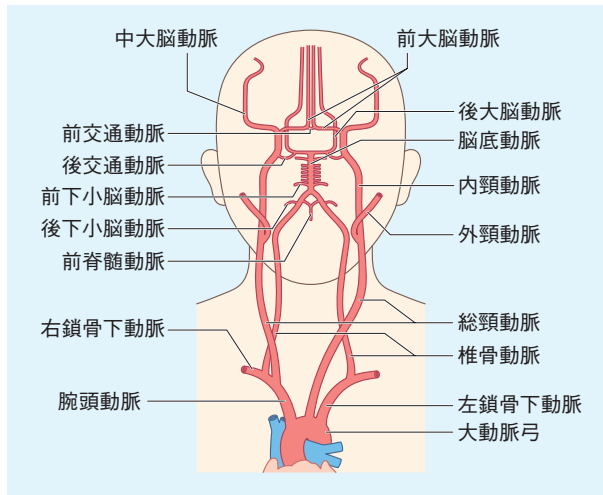


図 11 脳動脈の走行 (正面)

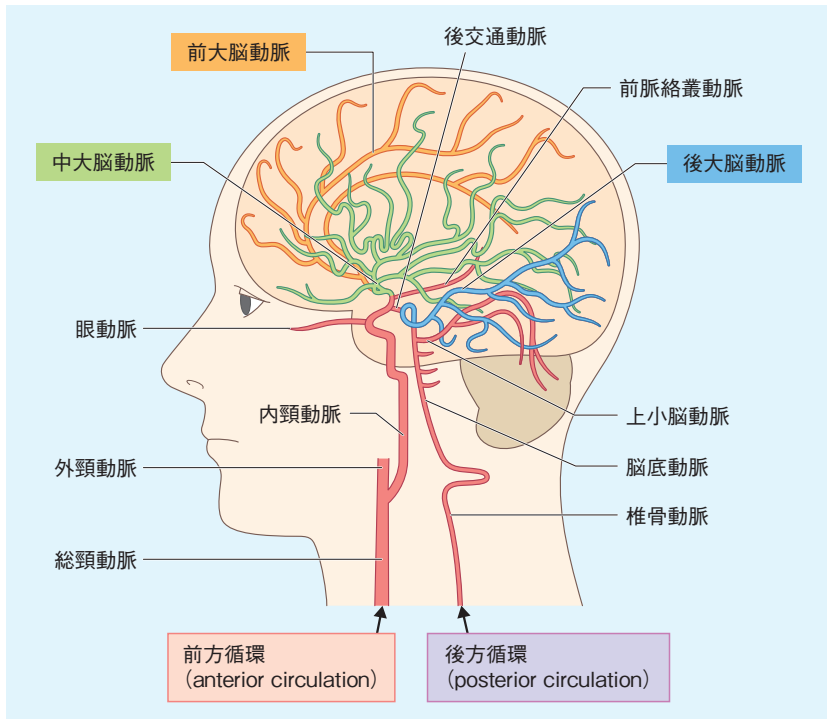


図 12 脳動脈の走行 (側面)

総頸動脈は、外頸動脈と内頸動脈に分岐する。外頸動脈は、顔面動脈や浅側頭動脈へ分岐して硬膜外の組織を灌流する。内頸動脈は、眼動脈、後交通動脈、前脈絡叢動脈に分岐して、さらに上行して前大脳動脈や中大脳動脈を分岐し、硬膜内組織を灌流する (図 12)。

### (1) 内頸動脈

内頸動脈は、総頸動脈から分岐した後、外頸動脈の後方を走行する。錐体骨の頸動脈管から頭蓋内に入り、頭蓋内硬膜外腔を走行した後、眼窩後方で硬膜内に入る。硬膜内に入った後は、眼動脈、後交通動脈、前脈絡叢動脈を分岐した後、大脳の底面で前大脳動脈と中大脳動脈に分かれる。内頸動脈系の循環を前方循環 (系)、椎骨脳底動脈系を後方循環 (系) とよぶことがある (図 12)。



### ここがポイント!

#### 視床の損傷と失語様症状 (視床性失語)

視床の病変で失語をきたすことはある。多くの場合、視床出血などによって視床の外へ病変が進展している場合である。視床の梗塞 (梗塞の場合には視床に限局する病変となることから視床外病変を含まないことを指す) で失語様の症状が出現することはあるが、これを失語 (視床性失語) として扱うかどうかについてはさまざまな意見があり、失語様症候や言語障害などと表現される。特徴としては非流暢で音量が低下し、発語量の低下、呼称障害、錯語、保続、軽度の理解障害、書字障害などがある。復唱は保たれる。経過とともに改善する症例も多い。

### MEMO

#### 視床の損傷と半側空間無視

視床病変による半側空間無視は視床外に進展した病変を伴う視床出血例がほとんどである。しかし、視床の梗塞でもまれに半側空間無視を呈する症例もある。視床は頭頂葉、前頭葉、帯状回、線条体、上丘とともに空間性注意の神経ネットワーク (Lecture 11 参照) を構成する領域の一つでもある。

### MEMO

#### 視床性健忘

記憶の回路としてパペッツ (Papez) 回路がある。これは海馬→脳弓→乳頭体→視床前核→乳頭体視床路→視床前核→帯状回→海馬の回路である。また、ヤコブレフ (Yakovlev) 回路も記憶の回路として知られ、こちらは前頭葉眼窩部→鉤状束→側頭葉 38 野→扁桃体→視床下脚→視床背内側核→前頭葉の回路である。二つの記憶の経路ともに視床が関与する。そのため視床の損傷によってこれらの経路に損傷が生じた場合、健忘 (記憶障害) が生じることがある。

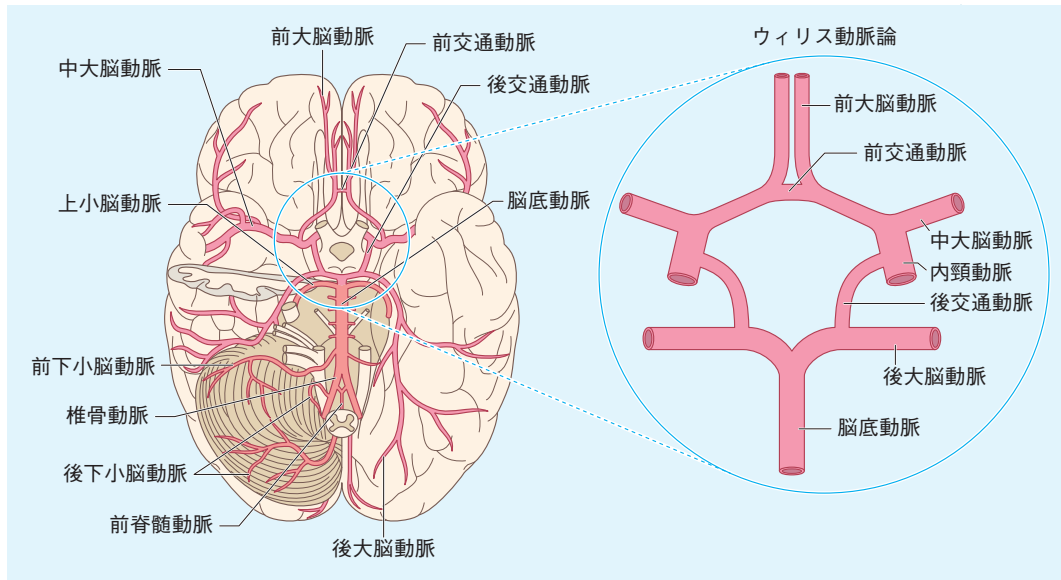


図 14 椎骨脳底動脈系とウィリス動脈輪

### (6) 脳底動脈

脳底動脈は、橋の腹側面を上行してやがて左右の後大脳動脈を分岐する。脳底動脈から前下小脳動脈が分岐し、上方では上小脳動脈を分岐する。前下小脳動脈は小脳の中ほどを、上小脳動脈は小脳の上部を灌流する。脳底動脈の灌流領域は、橋である。

### (7) 後大脳動脈

後大脳動脈は、脳底動脈の頂上部分から左右に分岐して後方に走行する。後頭葉や中脳の大脳脚、そして穿通枝は視床に血液を供給する(図 13)<sup>9)</sup>。また、脳幹である中脳も灌流する。

### ■ 引用文献

- 1) 坂井建雄, 河田光博監訳: プロメテウス解剖学アトラス 頭部/神経解剖. 医学書院; 2009. p.326.
- 2) 浦上克哉, 北村 伸ほか編: 図説 神経機能解剖テキスト. 文光堂; 2017. p.101.
- 3) 松下正明総編集, 福田正人責任編集: 専門医のための精神科臨床リユミエール 2. 精神疾患と脳画像. 中山書店; 2008. 巻頭図.
- 4) 森岡 周: 脳の中の身体地図と神経可塑性. リハビリテーションのための脳・神経科学入門. 改訂第2版. 協同医書出版社; 2016. p.3-24.
- 5) 和田佳郎: 眼球運動から見た耳石器のはたらき—耳石器動眼反射研究の紹介. *Equilibrium Research* 2010; 69 (3): 152-60.
- 6) 政二 慶: 歩行と視覚. *バイオメカニクス研究* 1999; 3 (4): 300-7.
- 7) Pérennou DA, Mazibrada G, et al.: Lateropulsion, pushing and verticality perception in hemisphere stroke: a causal relationship? *Brain* 2008; 131 (Pt 9): 2401-13.
- 8) 阿部浩明: 姿勢定位と空間認知の障害と理学療法. 原 寛美, 吉尾雅春編: 脳卒中理学療法の理論と技術. 第3版. メジカルビュー社; 2019. p.444-63.
- 9) Bryan RN, Whitlow WD, et al.: *Cerebral Infarction and Ischemic Disease*. Scott WA, ed.: *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine*. Raven Press; 1991. p.411-37.

### ■ 参考文献

- 1) Bähr M, Frotscher M 著, 花北順哉訳: 神経局在診断—その解剖, 生理, 臨床. 改訂第6版. 文光堂; 2016.

### MEMO

視床の損傷と感覚障害, 運動麻痺, 失調性片麻痺との関連  
視床の外側腹側核は小脳からの投射を受け, その情報を運動野や運動前野に投射するが, これらの経路が損傷した場合に生じる。視床の外側腹側核は視床の後外側腹側核に近接しており, 多くの場合, 脳血液灌流の影響で二つの神経核はともに損傷する。その場合には固有感覚障害を伴い, 外側腹側核の損傷に伴う運動失調がはっきりしない。感覚障害が重度であれば感覚性の運動失調をきたすことになる。また, 出血例などで病変が内包後脚や放線冠に及べば皮質脊髄路の一部に損傷をきたし, 運動麻痺を伴う。重度の場合, 運動そのものの出現がみられず, 運動失調もあきらかとはならない。すなわち, 失調性片麻痺が明らかとなるのは, 後外側腹側核の損傷を免れ, 外側腹側核の損傷に加えて皮質脊髄路の一部に損傷が及ぶような状態で, 多くの場合, 軽度の運動麻痺に同側の運動失調が伴う状態である。

## MEMO

活動性の向上を目指した介入  
自ら動けるようになれば活動性は  
飛躍的に向上する。寝返りが自  
立すれば褥瘡の危険性は大きく  
低下し、端座位保持ができれば  
多くの時間を臥床せずに過ごせ  
る。移乗が可能となり車椅子駆  
動を習得すれば自ら院内を動き回  
ることができ、歩ければさらに範  
囲は広がる。このような活動範囲  
の拡大を常に意識して、次の目  
標に向けて活動性の拡大を図る。  
そのためには、できる限り早い段  
階から、起立、立位保持、歩行ト  
レーニングに挑戦していく。座位  
開始直後から立位へと活動範囲  
を拡大することを検討する。

## MEMO

車椅子の活用  
車椅子乗車から2時間経過すれ  
ば坐骨や仙骨部の圧が非常に高  
くなるため、その圧を除外する必  
要がある。午前、午後それぞれ2  
時間以内の車椅子座位など、体  
圧の過剰な偏りの発生の防止を  
意識した車椅子への乗車計画を  
看護師と協議しておく。午前中  
にリハビリテーションで活動し、  
その後、車椅子に乗車し昼食をとり、  
午後にリハビリテーションで活動  
してさらに車椅子乗車するなど、  
日中臥床しないで過ごす時間の  
拡大を意識する。

## (2) 側臥位でのポジショニング

麻痺側の肩甲帯を十分に前方突出させ、肘を伸展位とする。麻痺側が上の側臥位では、麻痺側下肢の下にクッションを置く(図1b)。

### 2) 起居動作(寝返り、起き上がりから座位)

脳卒中後の片麻痺患者は、発症前とは運動機能が異なり、活動性が低下しやすい。自ら動けるようになれば活動性は飛躍的に向上する。転倒などの危険性に配慮しつつも、患者の活動範囲を拡大させることを目指して起居動作能力の習得に向けたトレーニングを実施する。

### (1) 寝返り動作トレーニング

寝返り動作は最も基本的な動作で、この動作を習得すれば褥瘡の予防につながる。寝返りは、背臥位から側臥位への回旋動作である。左方向へ寝返る場合、右の上下肢を左に寄せておくと重心の移動が容易となる。左方向へ寝返る際に右上下肢が右側に残っていれば、逆に動作を阻害する。

高次脳機能障害などにより自分の麻痺肢に注意を向けられない場合、上肢の操作がぞんざいになり、肩関節などを損傷する可能性がある。それを防止するため、アームスリングや三角巾などで固定することもある(Lecture 11・図2参照)。

通常、寝返り動作は、安全性や難易度の面から、非麻痺側へ寝返る方法の習得を優先する。非麻痺側へ寝返れば、非麻痺側の上肢を利用して起き上がり動作へと移行できる。

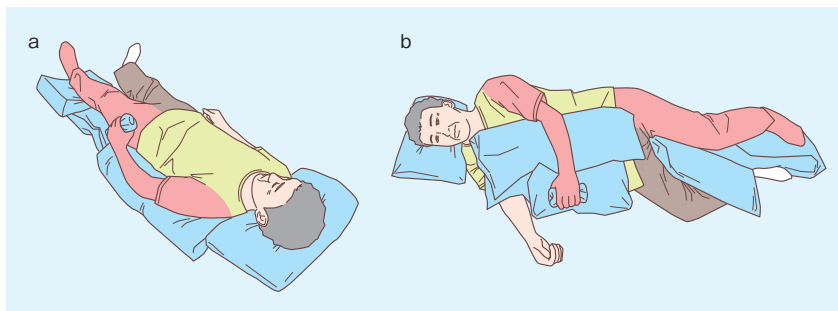


図1 ポジショニング(左片麻痺)

a: 背臥位でのポジショニング, b: 側臥位でのポジショニング。

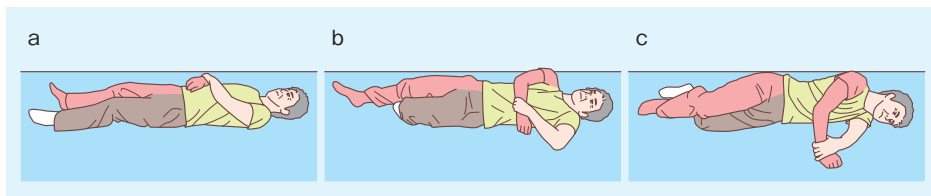


図2 寝返り動作(右片麻痺)

麻痺側である右上肢を非麻痺側である左上肢で把持し、非麻痺側方向へ移動させる(a)。非麻痺側の下肢を麻痺側の膝窩に潜り込ませ(b)、麻痺側の膝を屈曲させつつ、非麻痺側の足底で床面を蹴り、回転させる(c)。

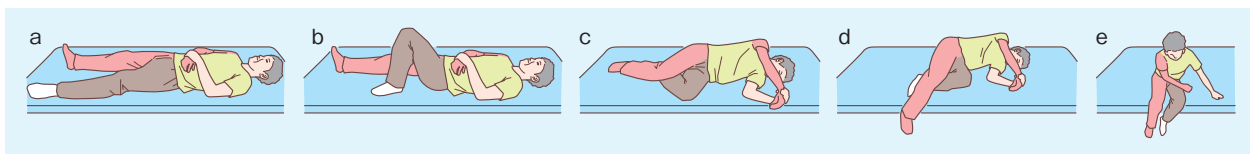


図3 起き上がり動作(右片麻痺)

麻痺側である右上肢を非麻痺側である左上肢で把持し、非麻痺側方向へ移動させる(a)。非麻痺側の下肢を麻痺側の膝窩に潜り込ませて、麻痺側の膝を屈曲させつつ、非麻痺側の下肢で持ち上げるようにベッド端まで移動させる(b, c)。両下肢を下垂させ(d)、非麻痺側の上肢を利用し、on elbow, on handへ移行する(e)。