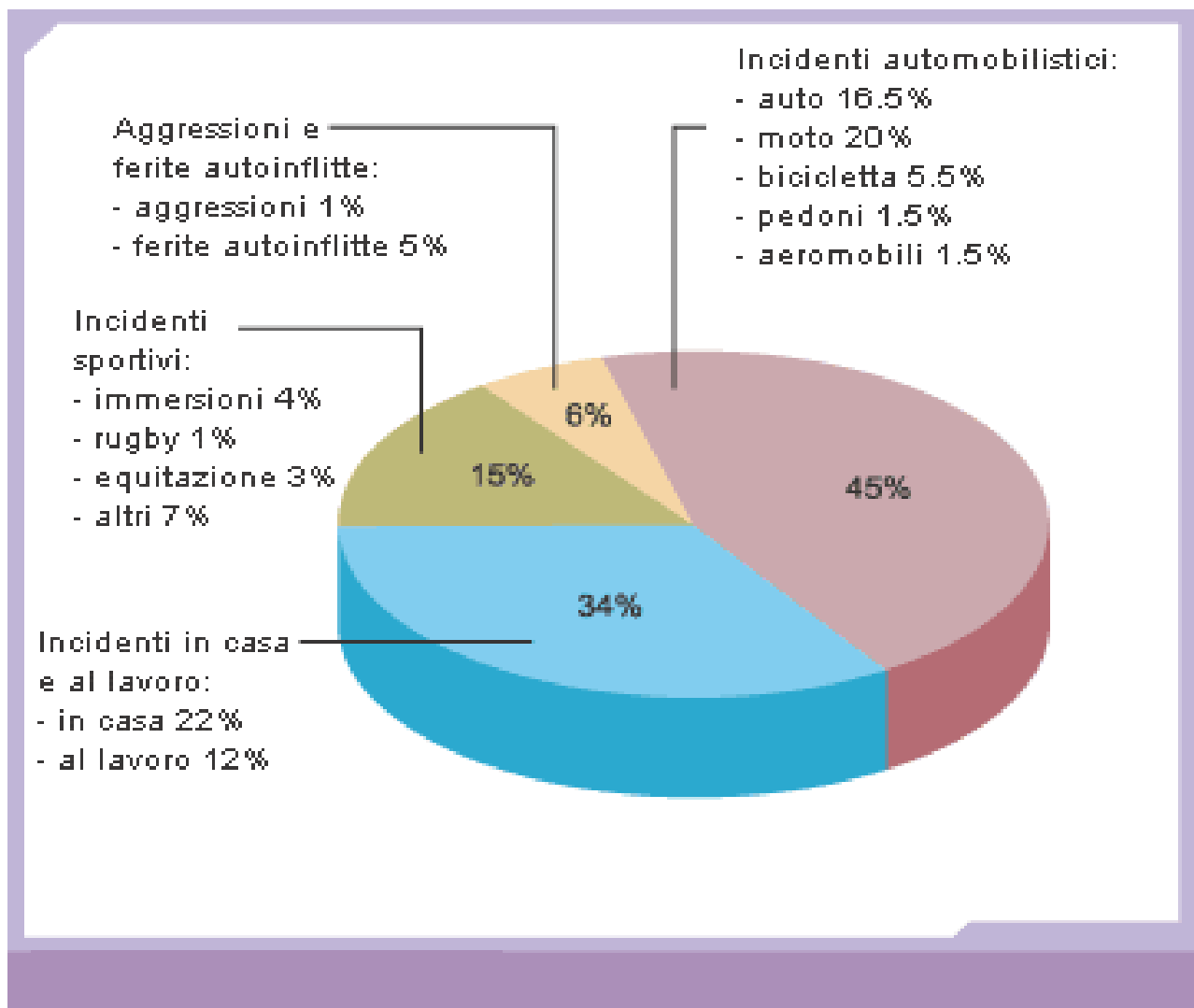


Lesioni del midollo spinale

www.fisiokinesiterapia.biz

Lesioni midollari traumatiche



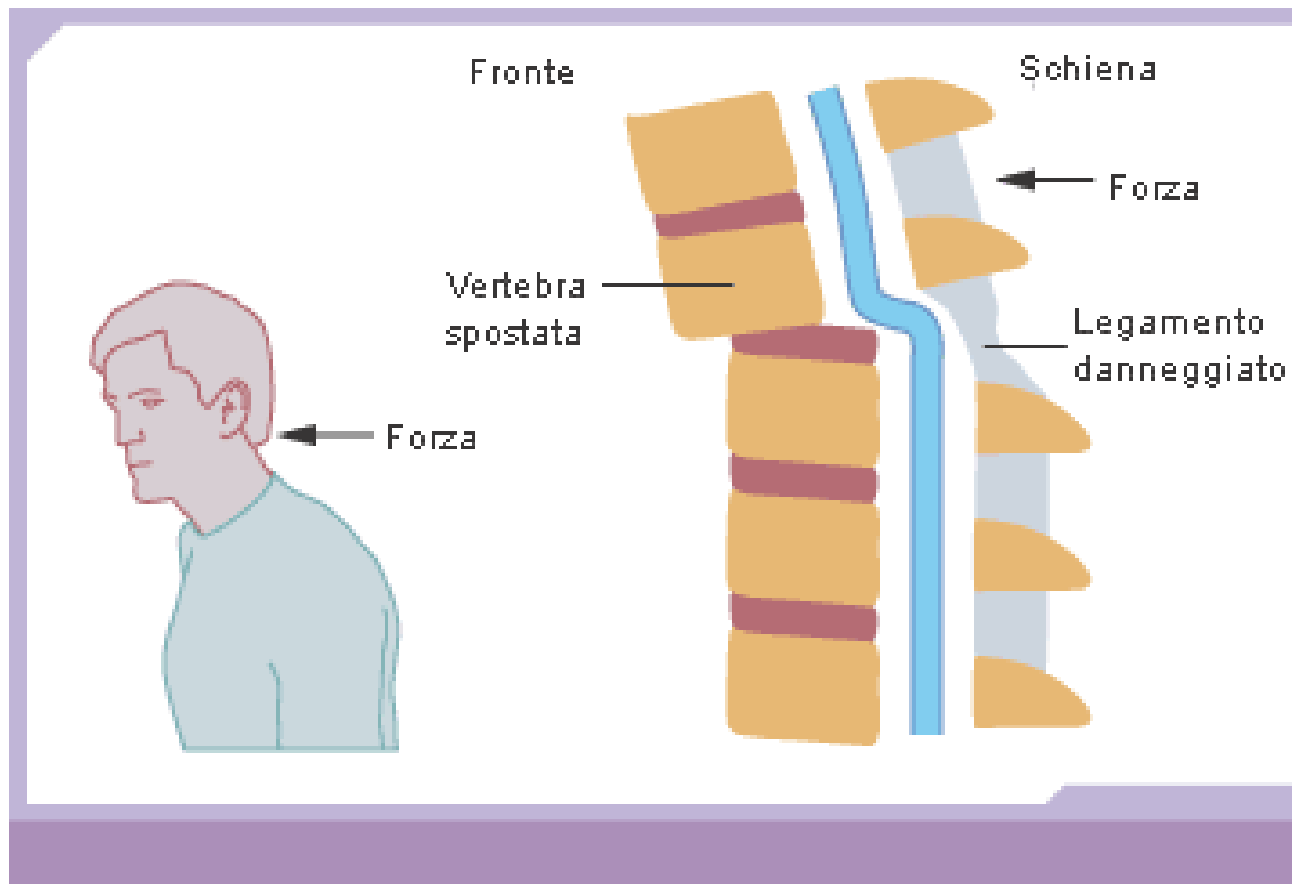
Modalità lesionale

- **Forze di iper-flessione** - qui si ha inclinazione della spina dorsale in avanti
- **Forze di iper-estensione** - dove si ha allungamento della spina dorsale indietro
- **Forze di rotazione** - quando si ha torsione della spina dorsale di lato
- **Forze di compressione** - in caso di schiacciamento della spina dorsale.

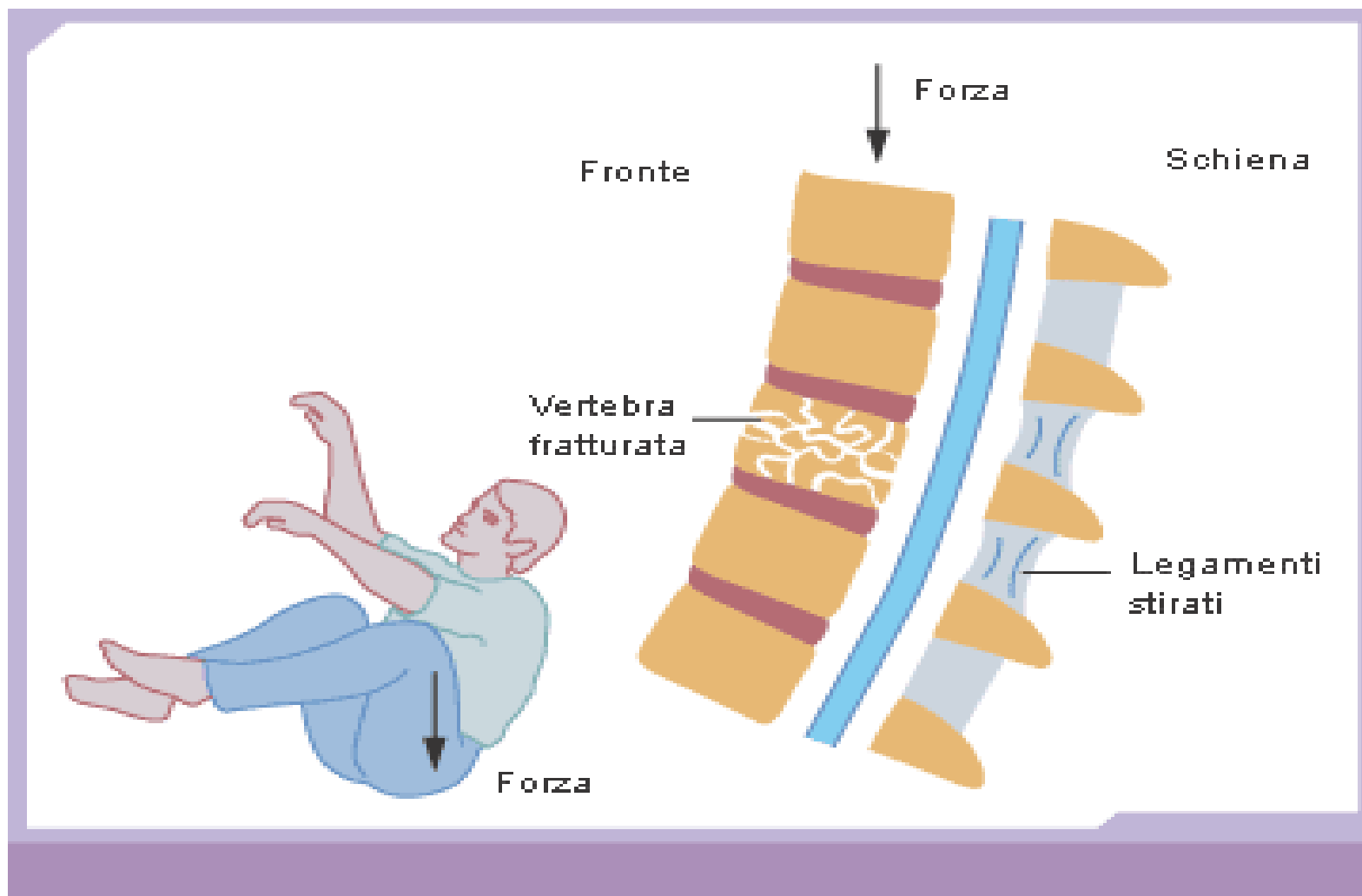
Questi attriti non agiscono separatamente. Spesso infatti una lesione è il risultato di una combinazione di queste quattro forze. Le zone più comuni per un danneggiamento sono quelle parti della spina più “mobile”, in particolare la regione cervicale e la giuntura tra le regioni toraciche e lombari. Gli attriti possono causare vari gradi di danno alla spina dorsale e al midollo spinale, in più le vertebre possono rompersi con il rischio che i frammenti possano forare il midollo spinale. In alternativa le vertebre e i legamenti vicini possono essere danneggiati o spostati dalle proprie posizioni, causando un allungamento o uno schiacciamento della spina dorsale.

Iperflessione

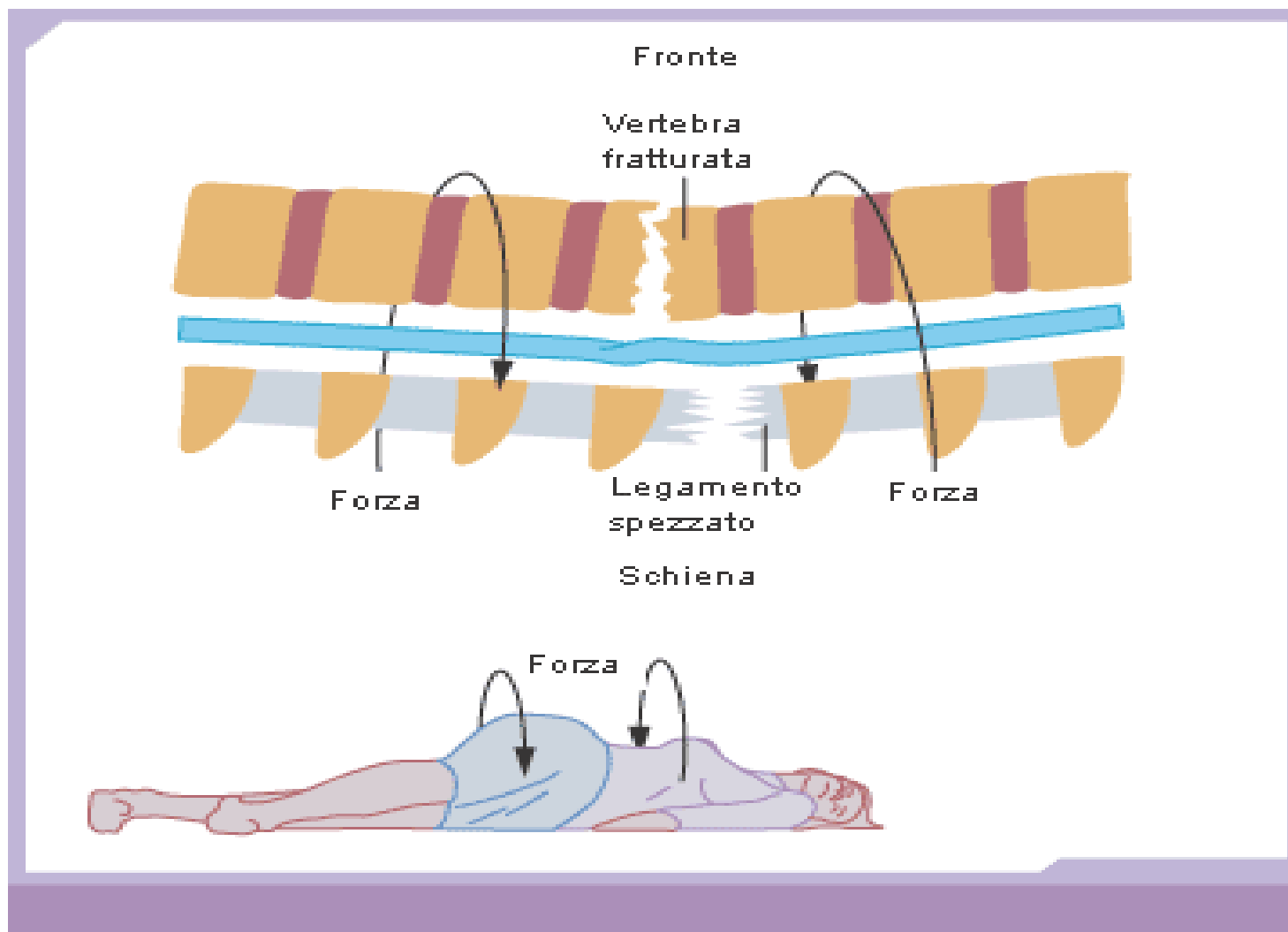
Incidente automobilistico con forza
che colpisce la testa da dietro



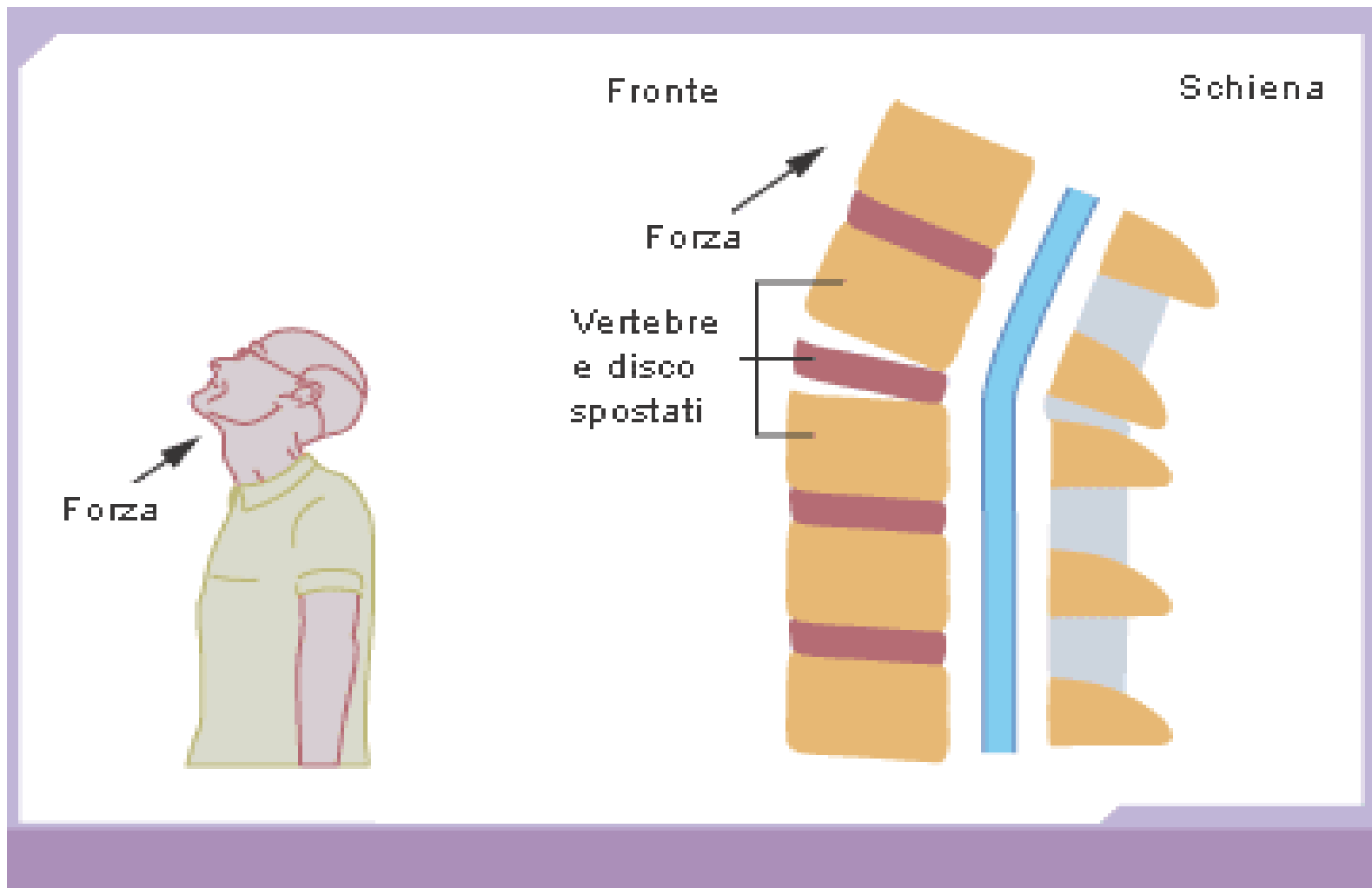
Compression- sovraflessione assiale caduta dall'alto



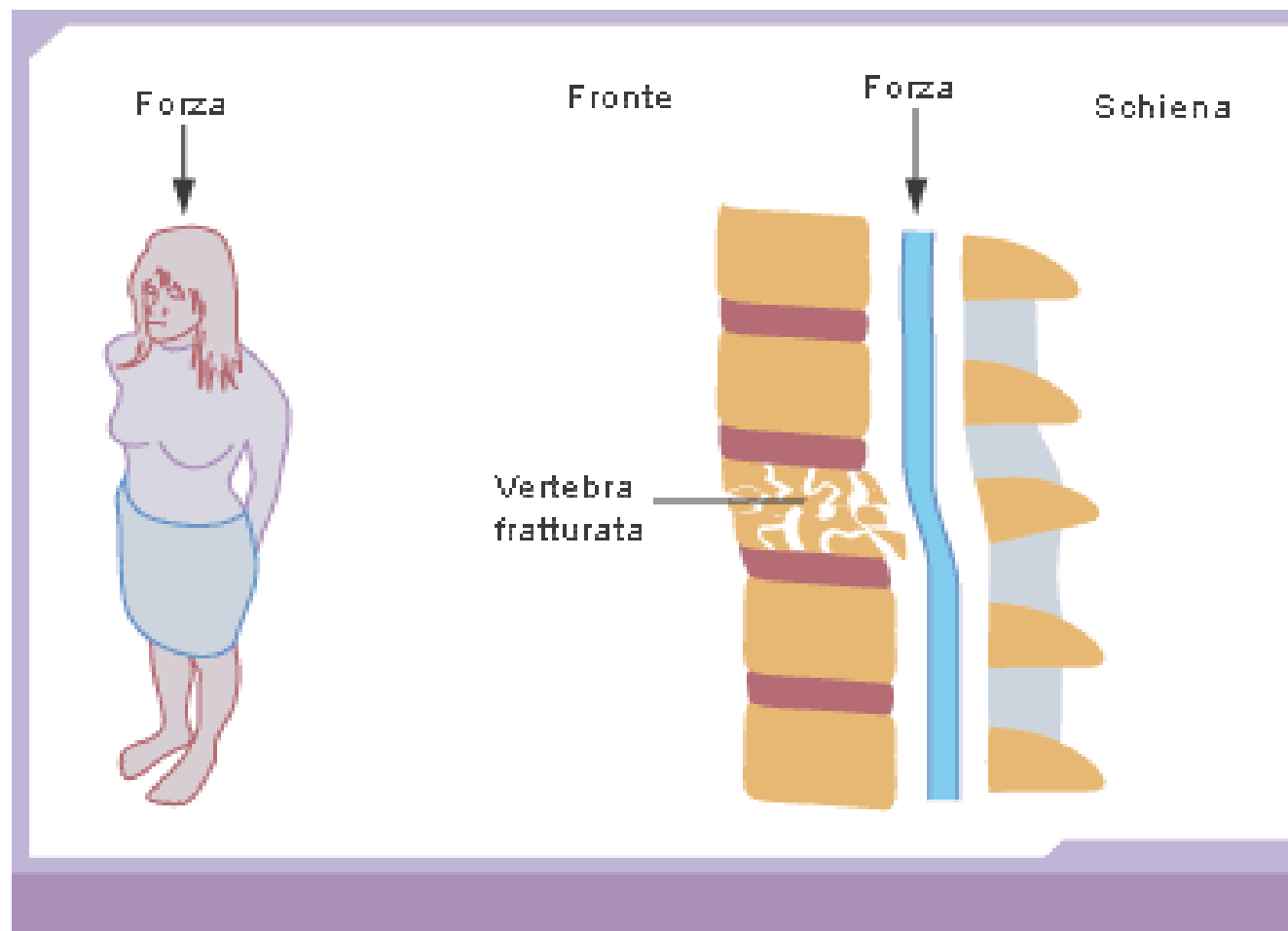
Sovraflessione con rotazione



Sovradistensione caduta dalle scale



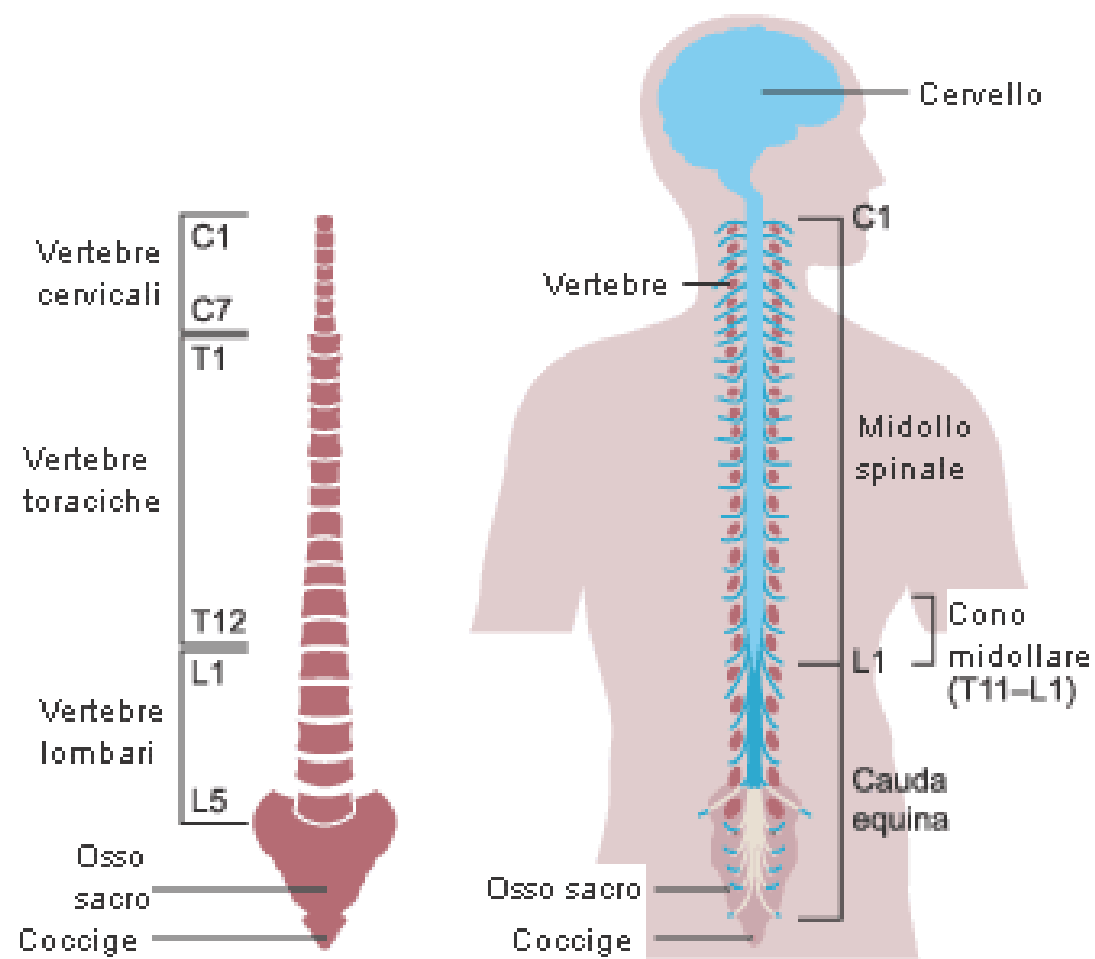
Compressione verticale (schiacciamento) tuffo

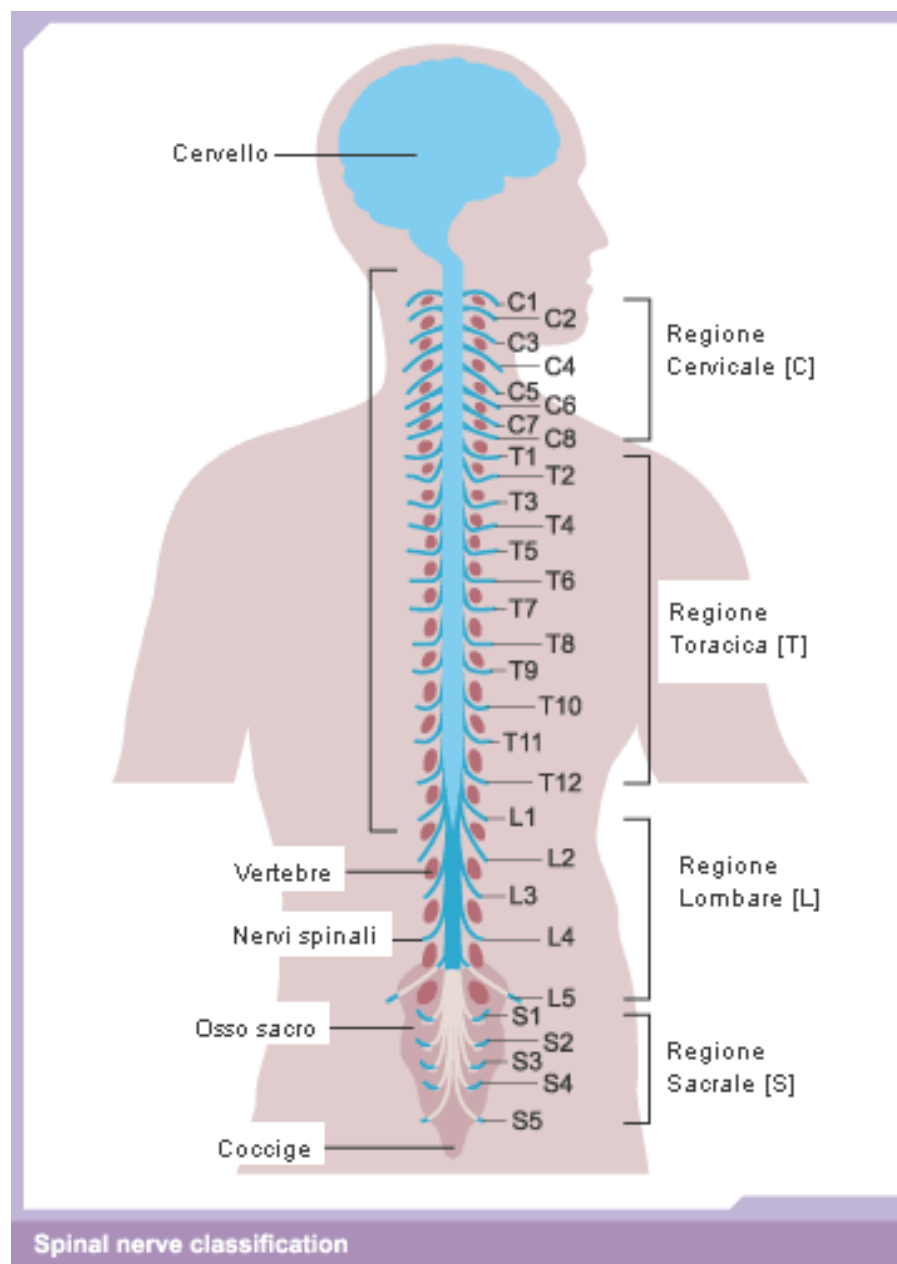


Lesioni midollari non traumatiche

- Mieliti trasverse
- Lesioni osteo-degenerative
 - Lesioni discali migrate
 - Stenosi midollari
- Tumori o cisti
- Malformazioni congenite (spina bifida)
- Vascolari
- Sclerosi multipla

Anatomia e fisiologia del midollo spinale





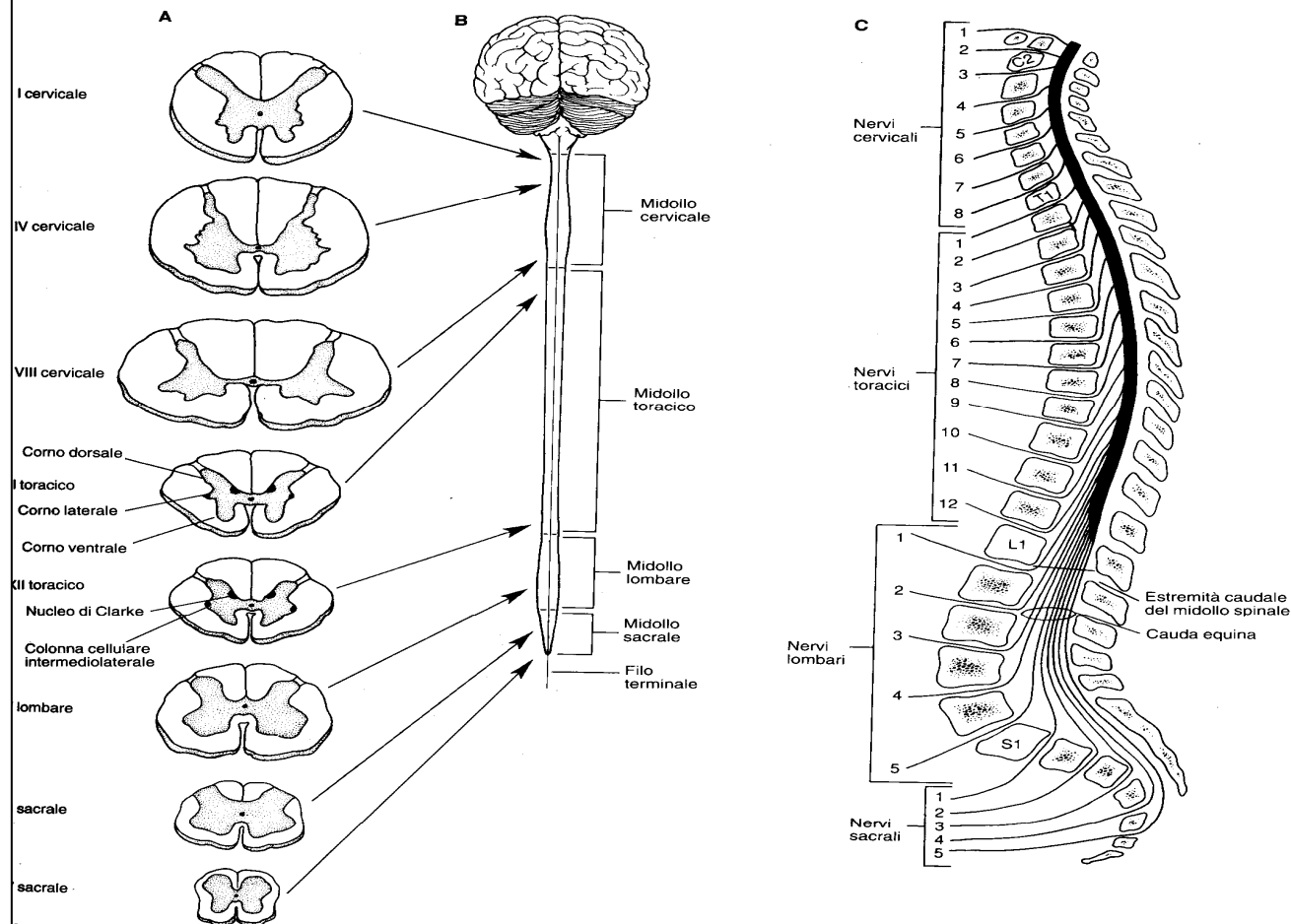


FIGURA 20-2

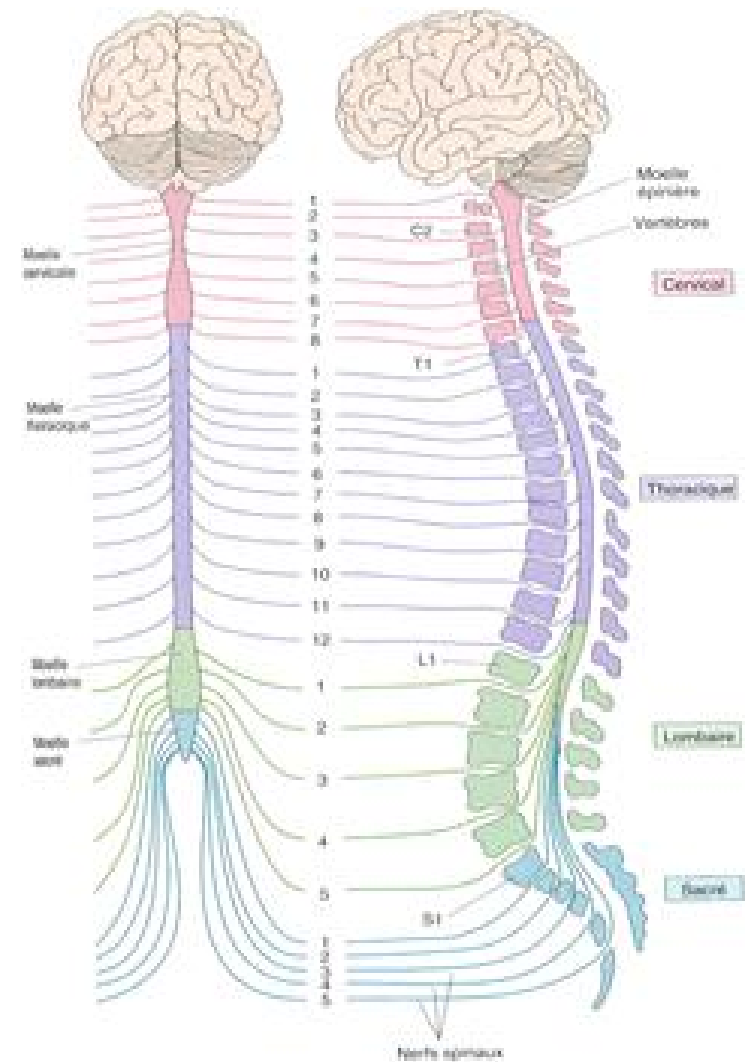
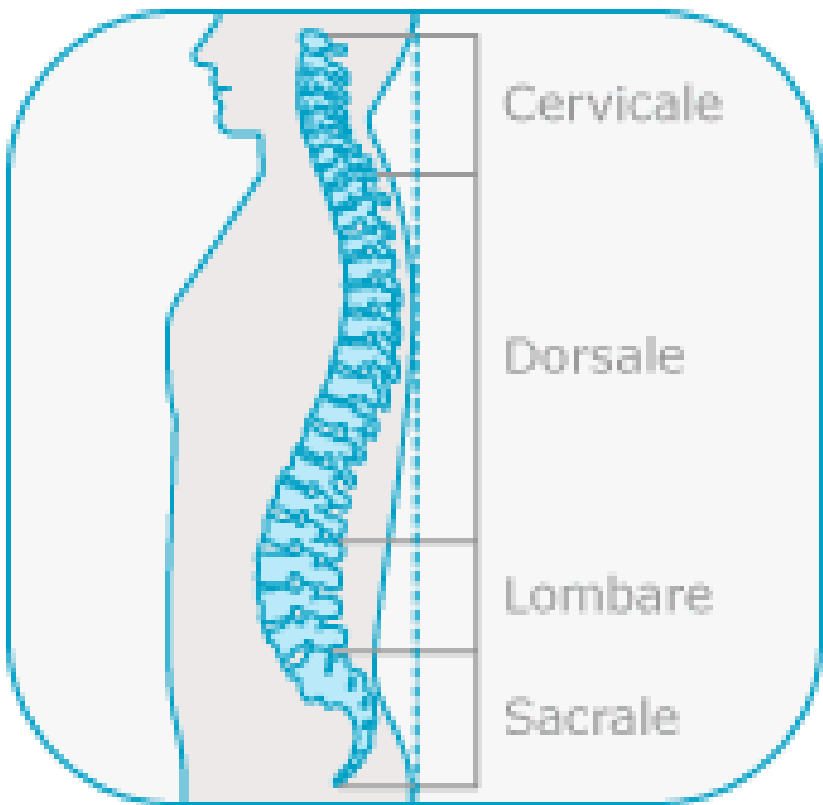
Organizzazione del midollo spinale a seconda dei livelli.

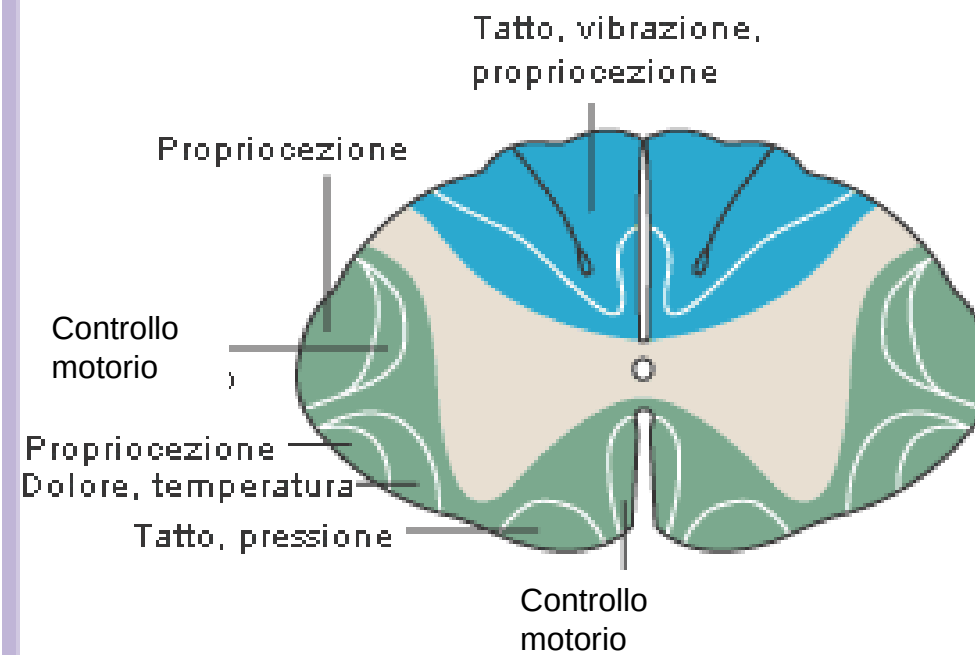
La conformazione del midollo spinale in sezione trasversale varia a seconda del livello. Nel midollo lombare e sacrale il rapporto tra sostanza grigia e bianca è elevato perché queste regioni contengono i corpi cellulari dei motoneuroni e degli interneuroni che innervano gli arti inferiori ed il tronco, mentre la maggior parte delle fibre discendenti si arrestano nei segmenti craniali del midollo. Il midollo spinale diventa più sottile nella regione toracica e si ispessisce a livello del cosiddetto rigonfiamento cervicale, che contiene numerosi neuroni che innervano gli arti superiori e le fibre che compongono i tratti ascendenti e discendenti che lo attraversano. A livello toracico e lombare, a livello lombare la zona intermedia protrude nella colonna laterale formando il corno laterale.

Veduta dorsale del cervello e del midollo spinale. Il *midollo cervicale* è costituito dalla parte più prossima alla giunzione con il cervello e contiene il rigonfiamento cervicale. Il *midollo toracico* è

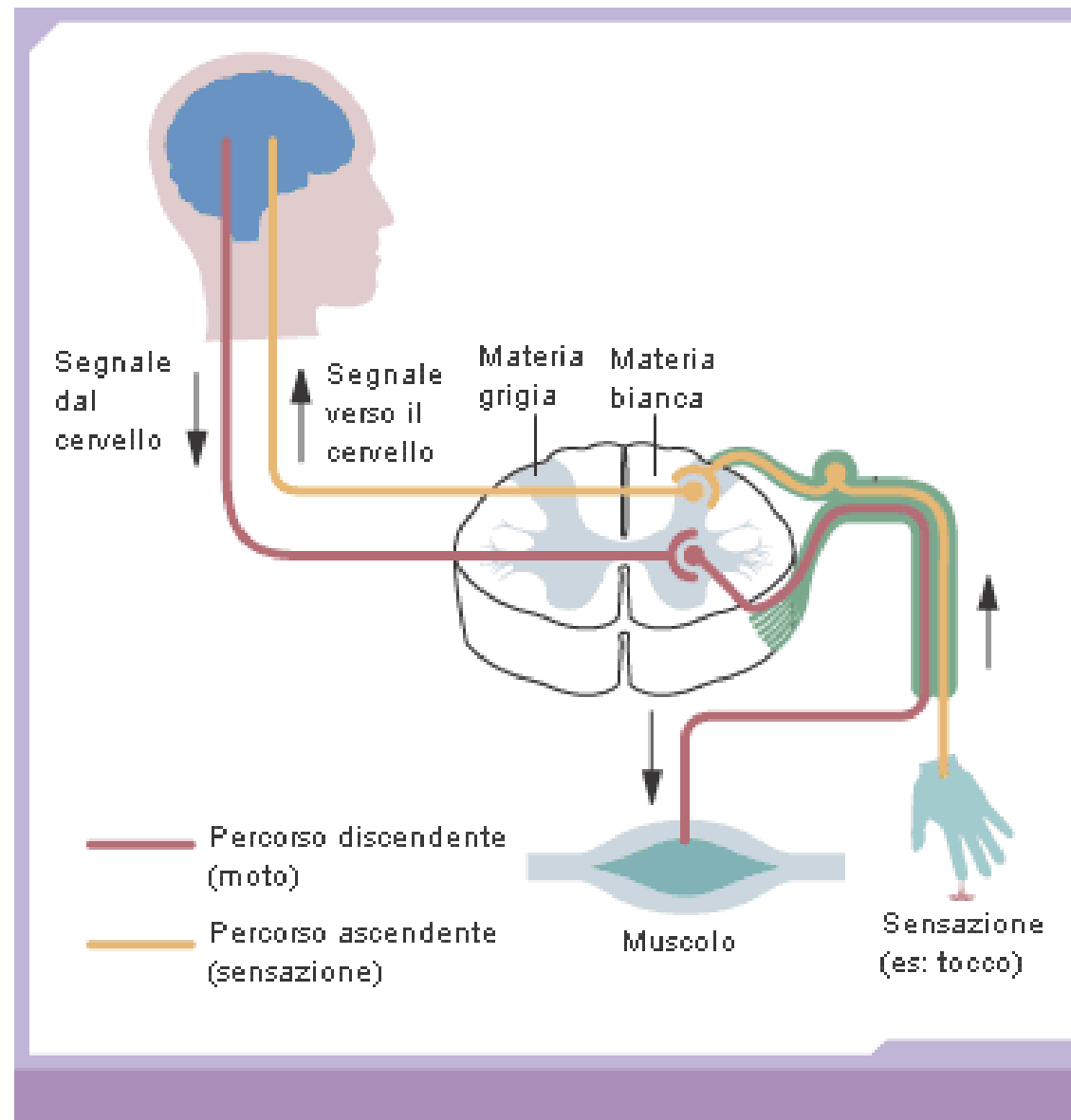
la regione più lunga. Il *midollo lombare* e quello *sacrale* formano il rigonfiamento lombosacrale.

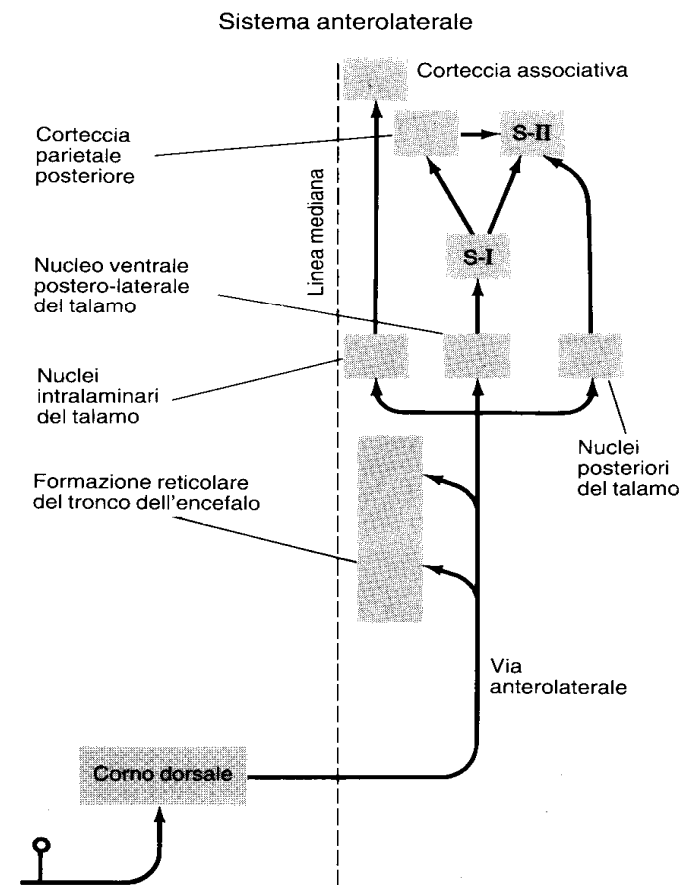
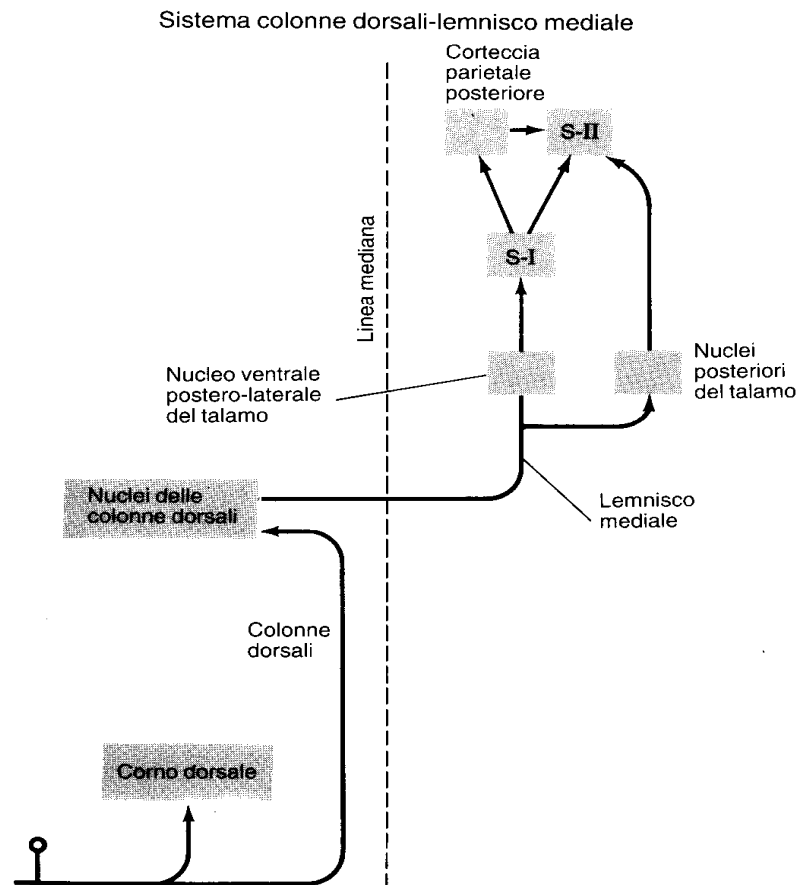
C. I singoli nervi spinali sono in relazione con i quattro livelli del midollo. Vi sono otto nervi spinali cervicali, anche se le vertebre cervicali sono solo sette, in quanto il primo nervo cervicale emerge rostralmente alla prima vertebra cervicale. Negli altri segmenti spinali ogni nervo spinale viene numerato rispetto alla vertebra disposta rostralmente rispetto allo spazio attraverso il quale esso fuoriesce dalla colonna vertebrale. Vi sono dodici nervi toracici, cinque lombari e cinque sacrali. Il midollo spinale dell'adulto non occupa la colonna vertebrale per tutta la sua estensione longitudinale, ma termina a livello del margine inferiore della vertebra L1. Quindi, le radici dorsali e ventrali dei nervi lombari e sacrali decorrono per un certo tratto all'interno del canale vertebrale prima di uscire dalla colonna vertebrale. Nel loro insieme queste radichette vengono denominate *cauda equina*.

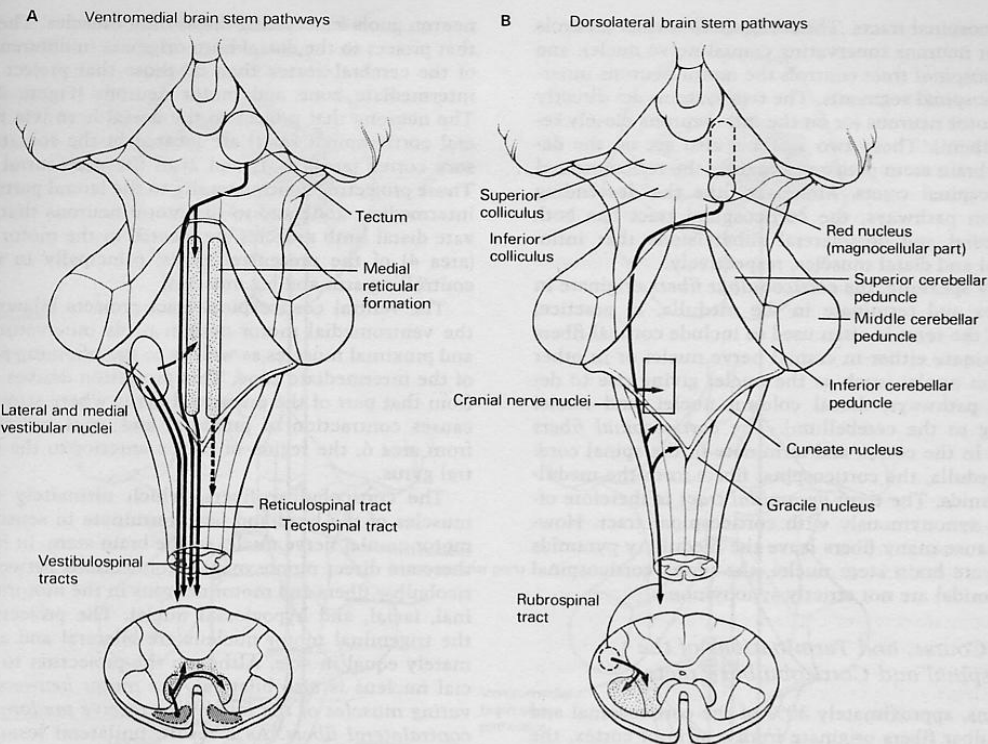




Sezione del midollo spinale



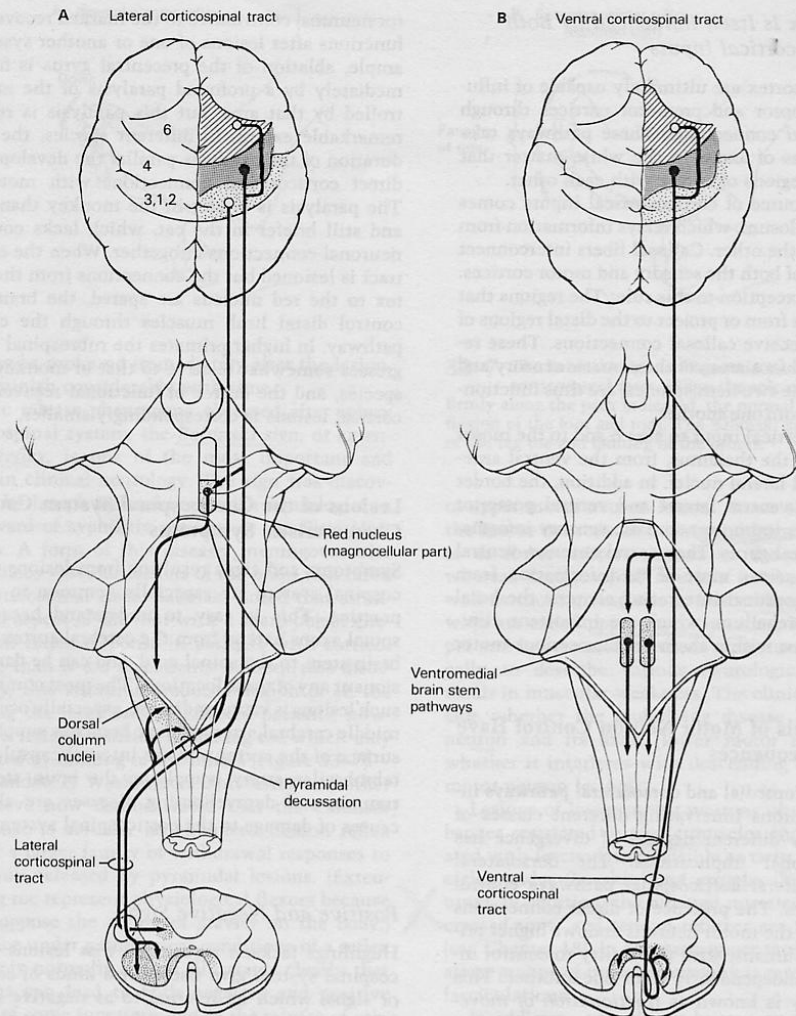




Brain stem	Extraocular motor neurons (III, IV, VI) X, IX (not illustrated)	Cranial nerve nuclei VII, VIII, XII Cuneate and gracile nuclei V
Spinal segments	Medial interneurons Long propriospinal neurons Medial motor neuron pools	Lateral interneurons Short propriospinal neurons Lateral motor neuron pools
Muscles	Proximal > Distal Extensors > Flexors	Distal > Proximal Flexors > Extensors

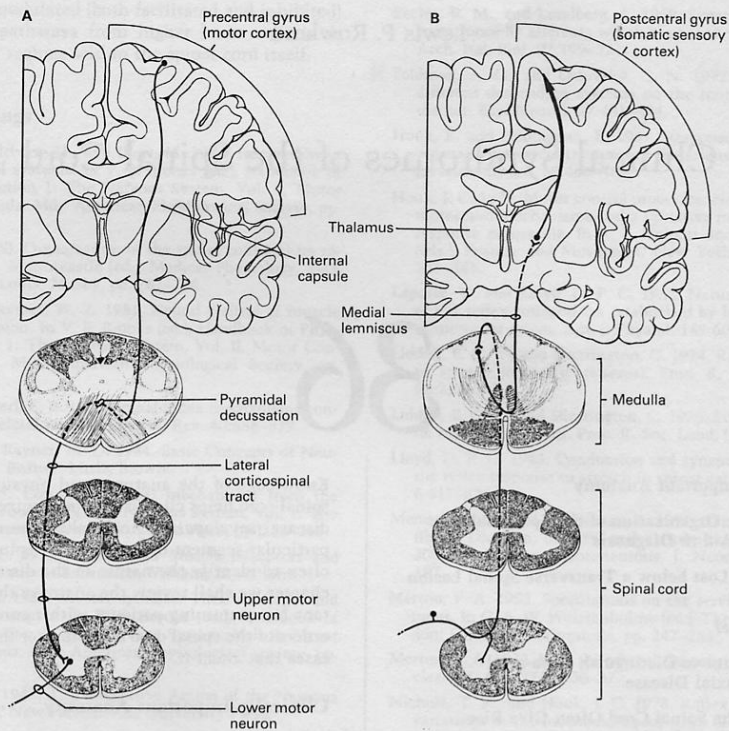
33–5 The two groups of descending brain stem pathways control different groups of neurons and different groups of muscles. **A.** Ventromedial pathways. The main components are the reticulospinal, the medial and lateral vestibulospinal, and the tectospinal tracts that descend in the ventral funiculus. These terminate in the **shaded portions** of the gray spinal matter. **B.** Dorsolateral pathways. The main pathway is

the rubrospinal tract, which originates in the caudal, magnocellular portion of the red nucleus. The rubrospinal tract descends in the contralateral dorsolateral funiculus and terminates in the **shaded area** of the spinal gray matter. **Boxed insert:** Target neurons and muscle groups controlled by the two groups of pathways.



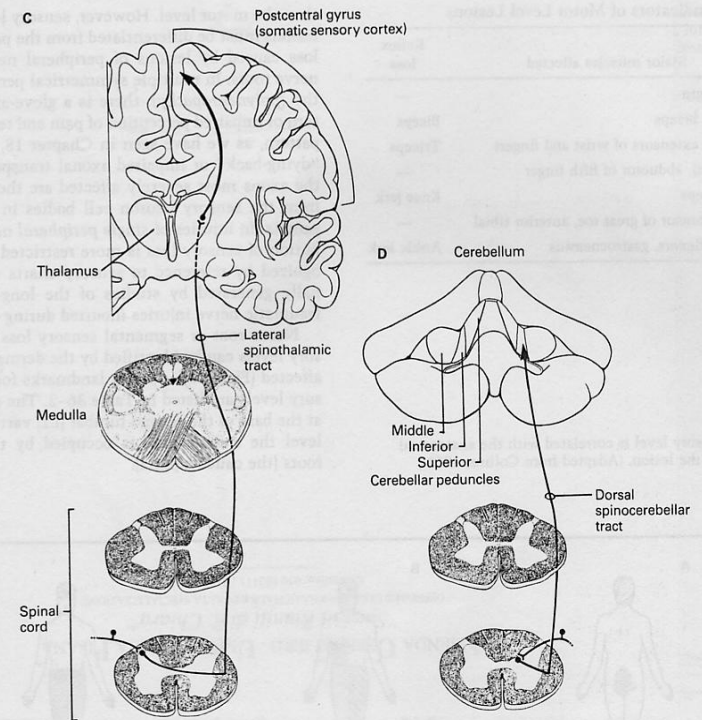
33-6 The descending cortical pathways to the spinal segments constitute the corticospinal tracts. A. Crossed pathways (lateral corticospinal tract) originate from Brodmann's areas 4 and 6, cross at the pyramidal decussation, descend in the dorsolateral funiculus, and terminate in the shaded area of spinal gray matter. A few fibers cross the midline. Collaterals reach rubrospinal neurons. The principal

area of termination of the corticospinal neurons originating from the sensory cortex is the medial portion of the dorsal horn. Collaterals project to dorsal column nuclei. B. Uncrossed pathways (ventral corticospinal tract) originate principally in Brodmann's area 6 and in zones controlling the neck and trunk in area 4. Terminations are bilateral and collaterals project to the ventromedial brain stem pathways.



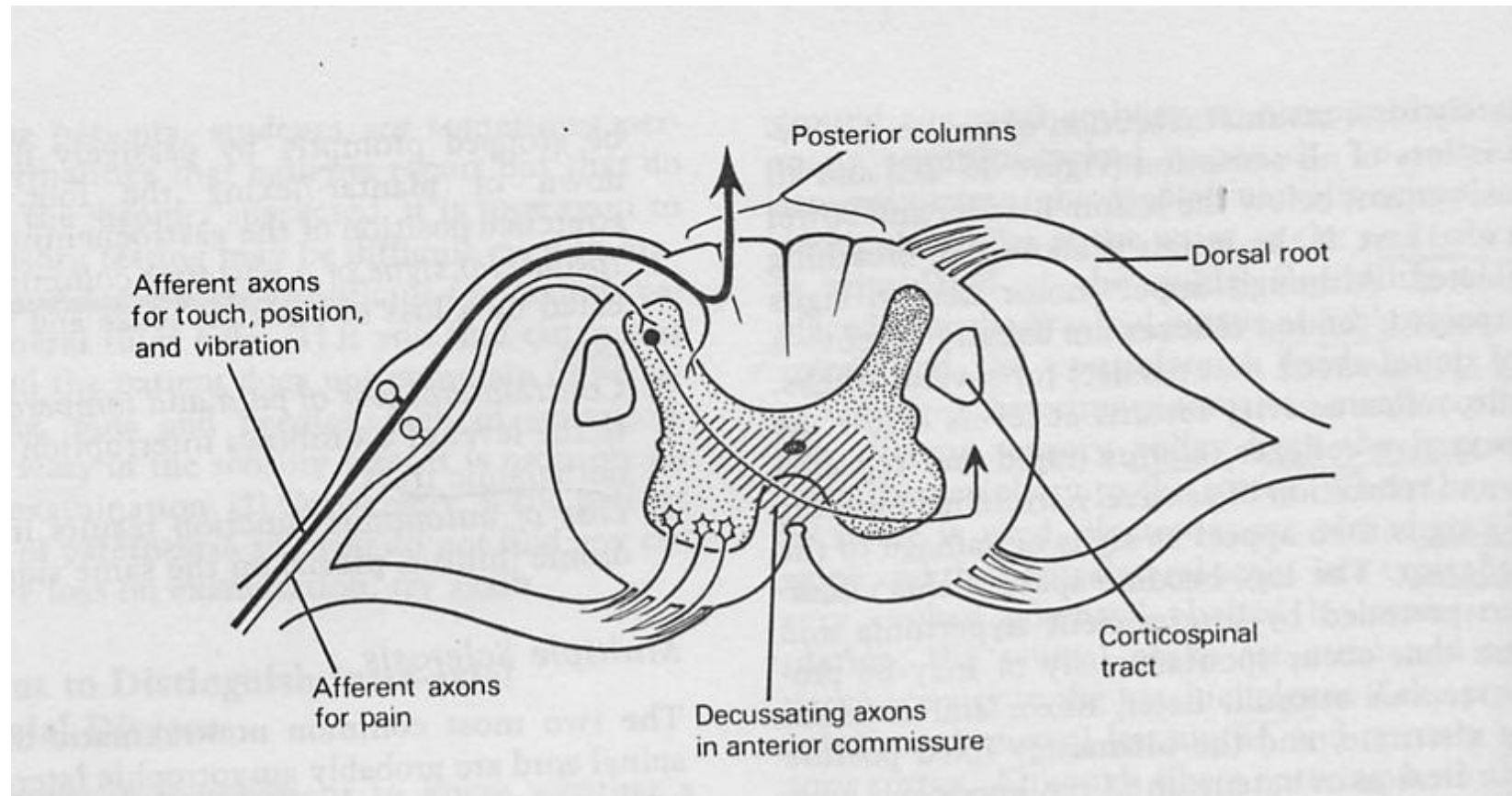
36-1 Clinically important ascending and descending tracts.
A. The corticospinal tract is the only descending pathway in which lesions lead to clinically detectable changes.

B. The dorsal column-medial lemniscal system conveys sensations of light touch, vibration, and joint position.

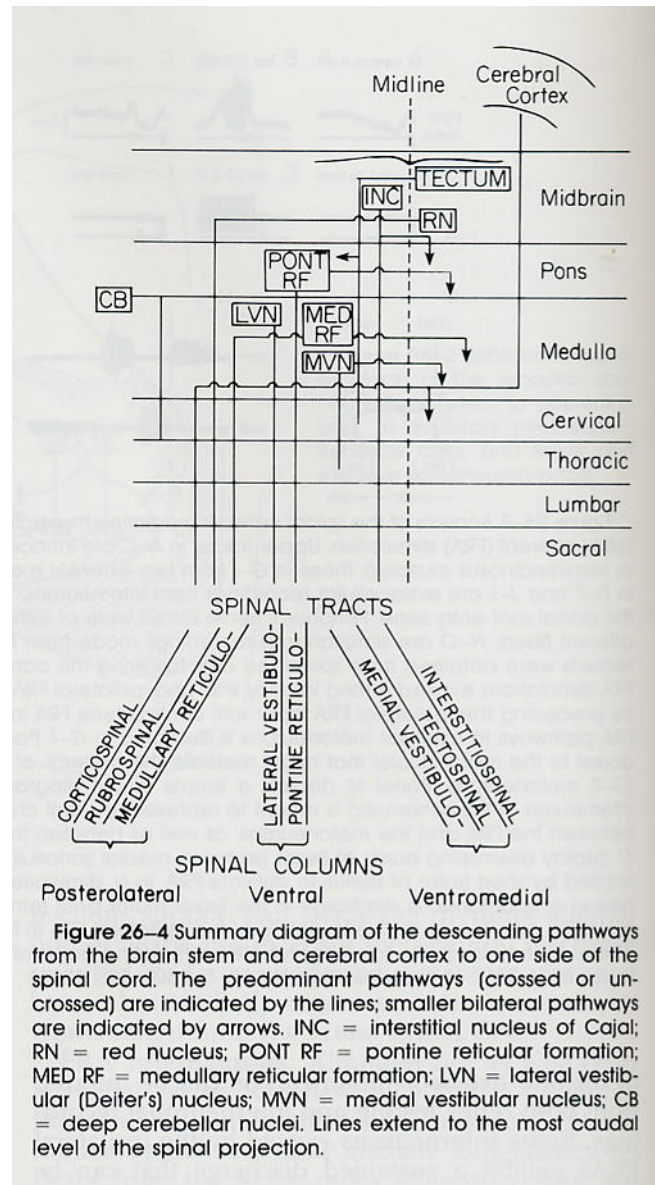


C. The lateral spinothalamic tracts carry sensations of pain, temperature, and crude touch from the other side of the body.

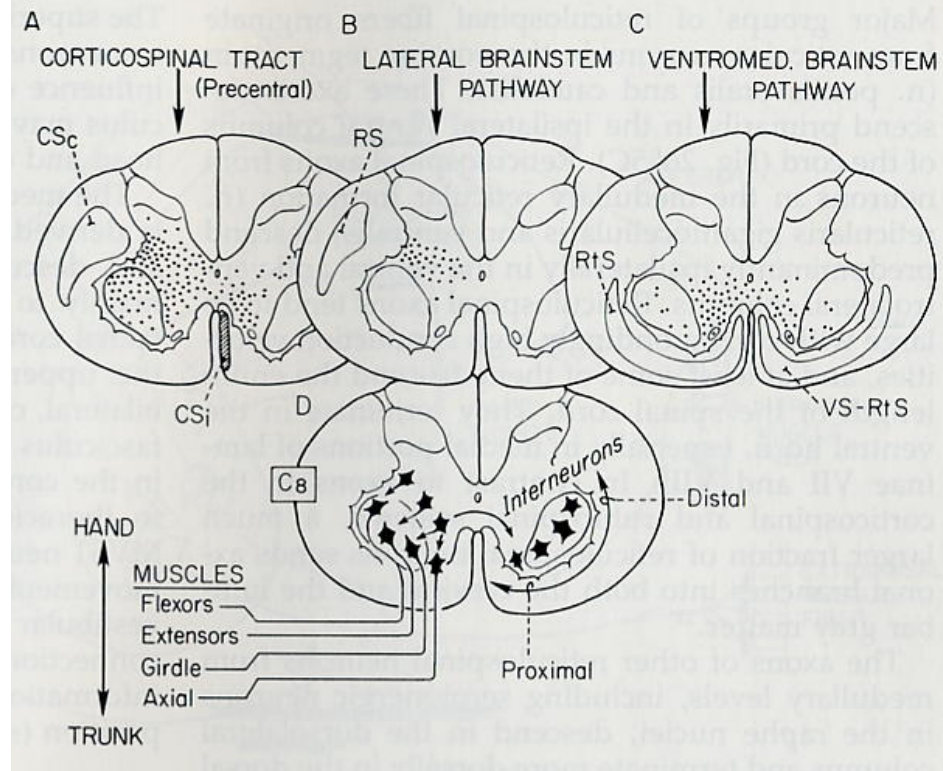
D. The spinocerebellar tracts convey unconscious proprioception.

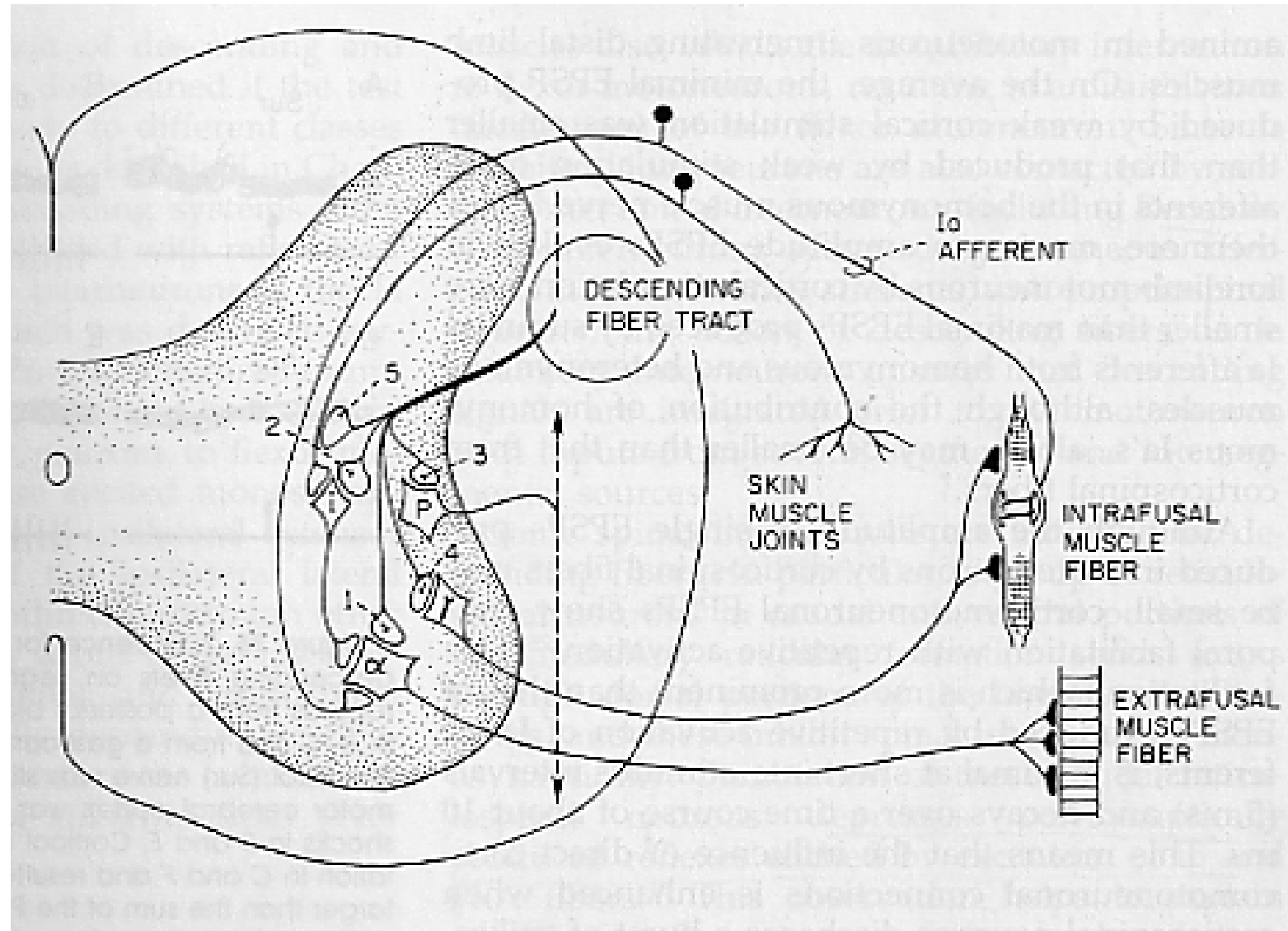


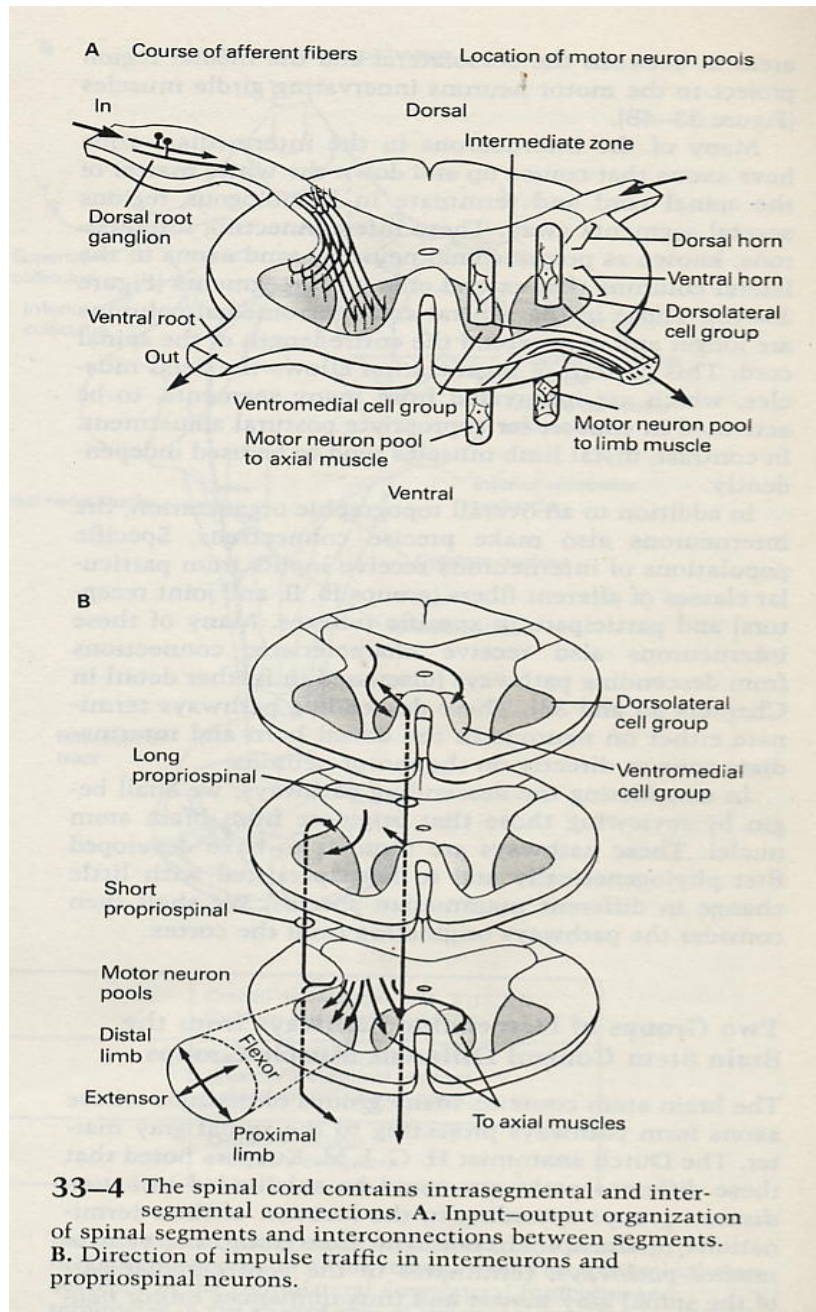
Siringomielia: perdita della sensibilità dolorifica,
mantenuta la tattile e propriocettiva



26 SPINAL AND SUPRASPINAL CONTROL OF MOVEMENT AND POSTURE □ 569







Ogni muscolo è innervato da un pool motoneuronale (2-4 segmenti)

Interneuroni (propriospinali brevi e lunghi) interconnettono segmenti midollari diversi

Table 36–1. Indicators of Motor Level Lesions

Root	Major muscles affected	Reflex loss
C3–5	Diaphragm	—
C5	Deltoid, biceps	Biceps
C7	Triceps, extensors of wrist and fingers	Triceps
C8	Interossei, abductor of fifth finger	—
L2–4	Quadriceps	Knee jerk
L5	Long extensor of great toe, anterior tibial	—
S1	Plantar flexors, gastrocnemius	Ankle jerk

SEGMENTAL INNERVATION OF MUSCLES

Neck	Flexion Extension Rotation	C1,2,3,4
Shoulder	Flexion Abduction Adduction Extension	C5,6 C5,6 C5,6,7,8 C5,6,7,8
Elbow	Flexion Extension	C5,6 C7,8
Forearm	Pronation Supination	C6,7 C5,6,7
Wrist	Extension Flexion	C6,7 C6,7,T1
Hand	Gross extension of fingers Gross flexion of fingers Fine digital motion	C6,7,8, C7,8,T1 C8,T1
Back	Extension	C4 to L1
Chest muscles for breathing		T2 to T12
Diaphragm		C2,3,4
Abdominal muscles		T6 to L1
Hip	Flexion Abduction Adduction Extension Rotation	L2,3,4 L4,5,S1 L2,3,4 L4,5,S1 L4,5,S1,2
Knee	Extension Flexion	L2,3,4 L4,5,S1
Ankle		L4,5,S1,2
Foot		L5,S1,2
Bladder		S2,3,4
Bowel	Rectum and anal sphincter	S2,3,4
Generative system		
Erection	Sacral cord	S2,3,4
Ejaculation	Lumbar cord	L1,2,3

CRITICAL LEVELS OF SPINAL CORD FUNCTION

C4	Diaphragm, midcervical extensors and flexors.
C5	Partial strength of all shoulder motions and elbow flexion.
C6	Normal power of all shoulder motions and elbow flexion; wrist extension, with indirectly permits gross grasping by the fingers.
C7	Elbow extension, flexion, and extension of fingers.
T1	Completely normal arms and hands.
T6	Upper back extensors, upper intercostal muscles.
T12	All muscles of thorax, abdomen, and back.
L4	Hip flexion, knee extension.
L5	Partial strength of all hip motions with normal flexion, partial strength of knee flexion, partial strength of ankle and foot motion.

36-3 The segmental arrangement of dermatomes can be used as a map to determine the sacral (S), lumbar (L), thoracic (T), or cervical (C) level of a spinal lesion by the sensory loss.

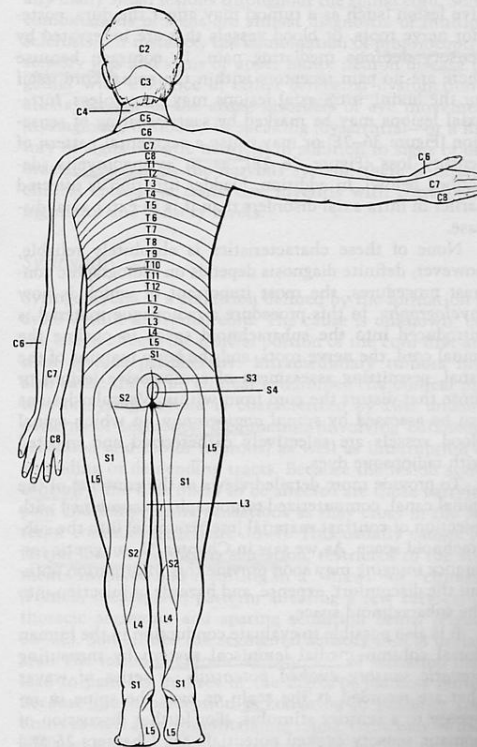
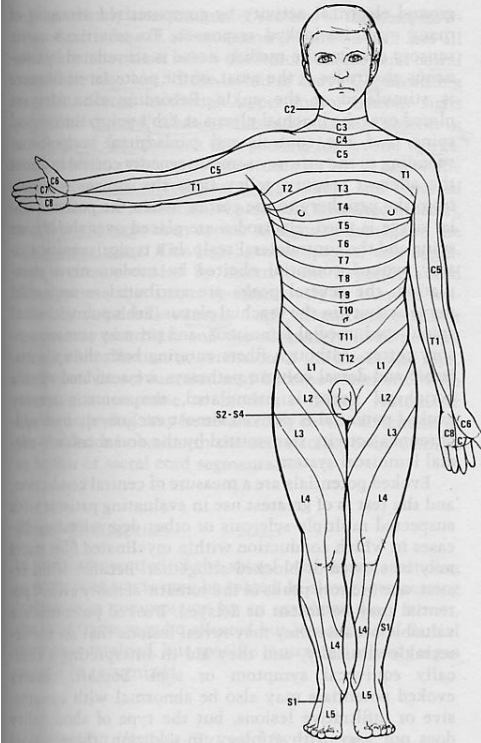
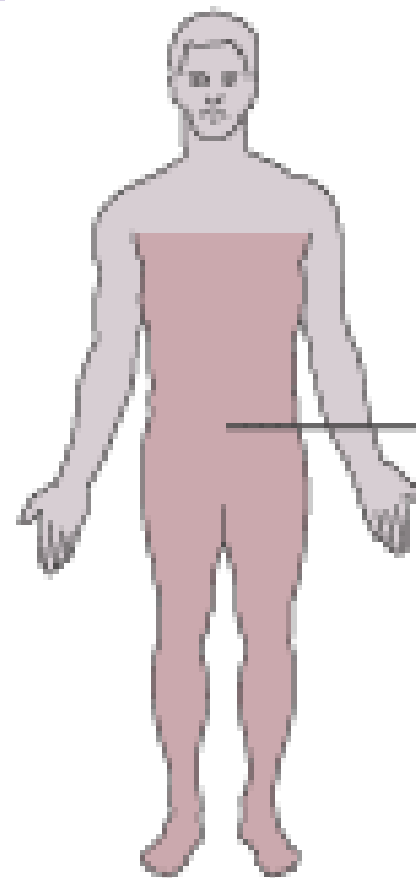


Table 36-2. Indicators of Sensory Level Lesions

Root	Major sensory areas affected
C4	Clavicle
C8	Fifth finger
T4	Nipples
T10	Umbilicus
L1	Inguinal ligament
L3	Anterior surface of the thigh
L5	Great toe
S1	Lateral aspect of the foot
S3-5	Perineum

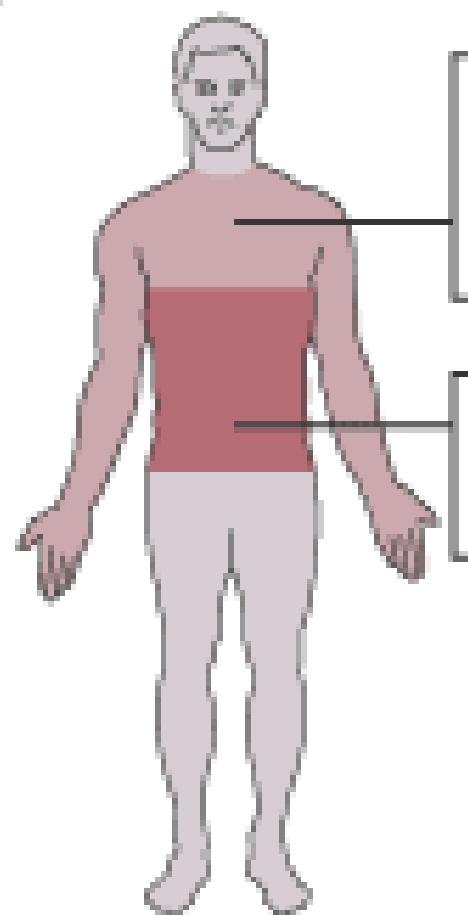
Estensione della lesione

- Lesione completa
 - Sia motoria che sensitiva (ASIA A)
 - Completa motoria (ASIA B)
- Lesione incompleta
 - Spinale anteriore
 - Emisezione (sindrome di Brown-Sequart)
 - Centromidollare
 - Sindrome del cono e cauda



perdita di
controllo dei
muscoli; scarsa
capacità di
sentire
dolore e
temperatura

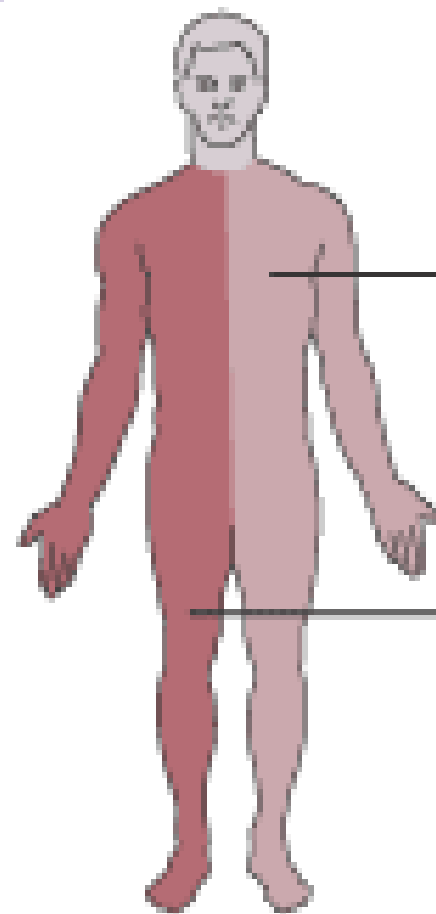
Sindrome spinale anteriore



Perdita di forza
muscolare e di
sensazioni

Perdita parziale
di forza
muscolare e di
sensazioni

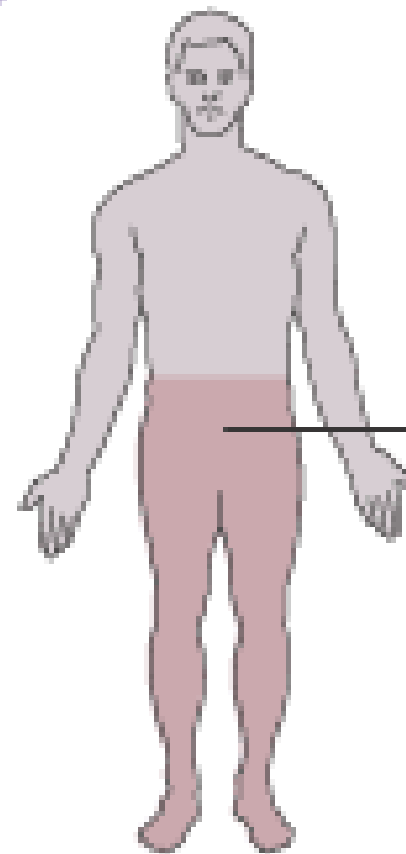
Sindrome centromidollare



Perdita di forza
muscolare e
controllo; restano
dolore e
temperatura

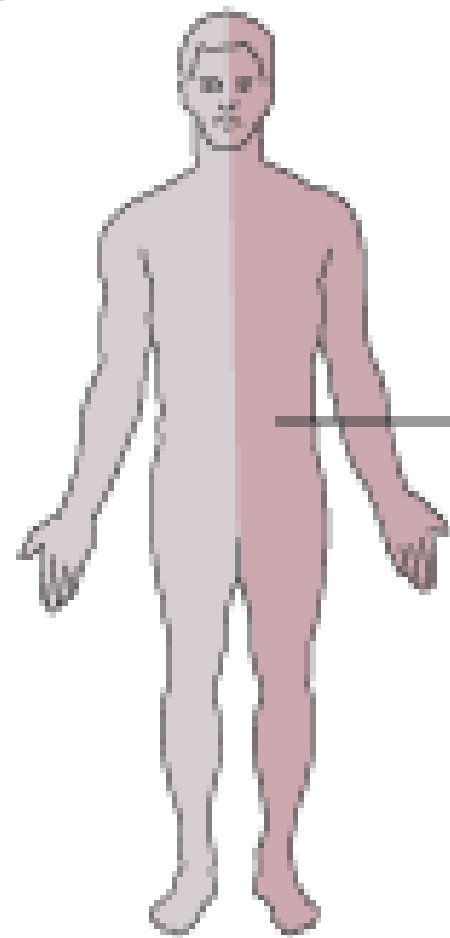
Perdita delle
sensazioni di
dolore e
temperatura;
restano forza e
controllo

Sindrome di Brown-Séquard



Perdita di forza
e controllo;
sensazioni
variabili; gravi
effetti su
vescica,
intestino e
funzioni
sessuali

Sindromi di cono e cauda equina



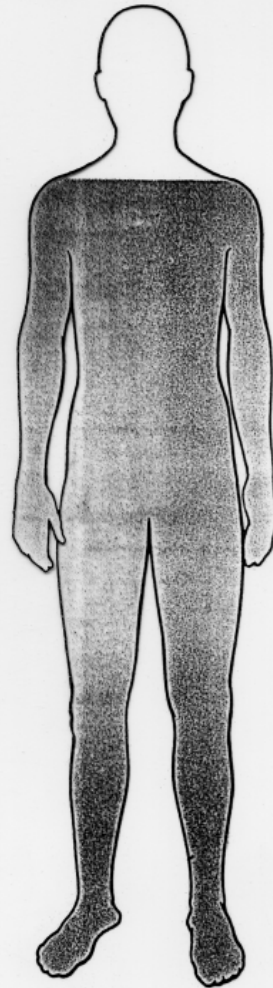
Perdita di
controllo e
sensazioni solo
in una metà del
corpo

emiparesi

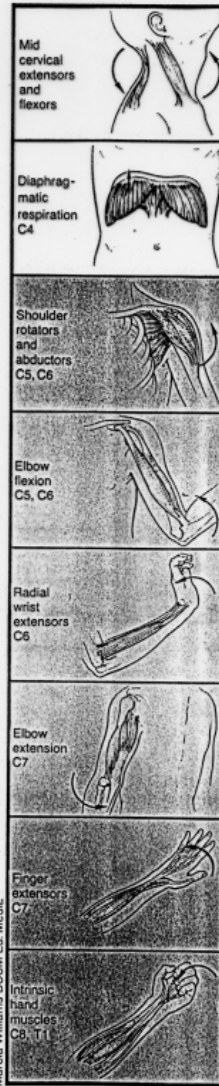
Livello lesionale

- Motricità: scala MRC
 - 0: assenza di contrazione visibile
 - 1: accenno di contrazione visibile e/o palpabile
 - 2: contrazione volontaria con movimento in assenza di alcuna resistenza
 - 3: contrazione eseguibile anche contro la resistenza della forza di gravità
 - 4: contrazione anche contro debole resistenza
 - 5: forza conservata, ovvero contrazione anche contro forte resistenza
- Sensibilità: dermatomeri interessati
 - 0: sensibilità assente
 - 1: alterata
 - 2: normale
- Riflessi osteotendinei

C4



Sensation

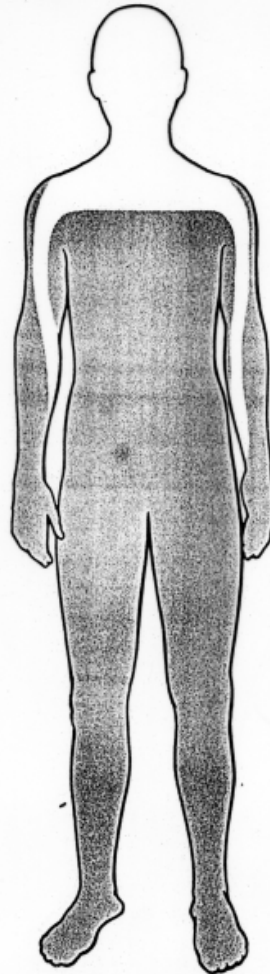


Motor



Reflex

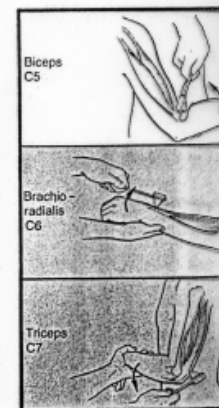
C5



Sensation

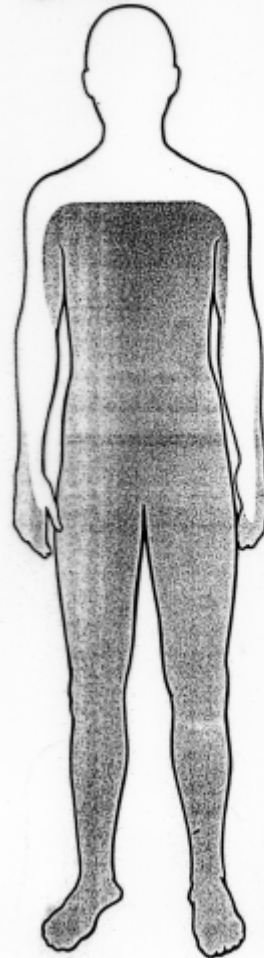


Motor

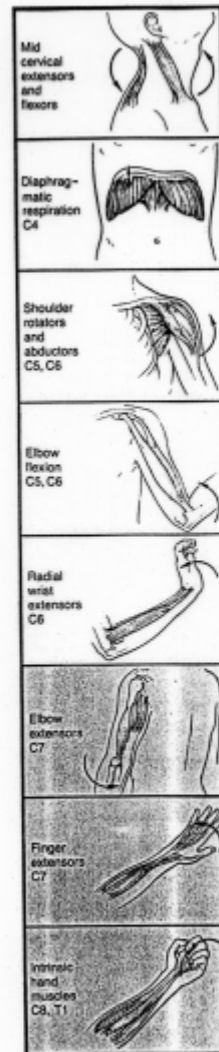


Reflex

C6



Sensation

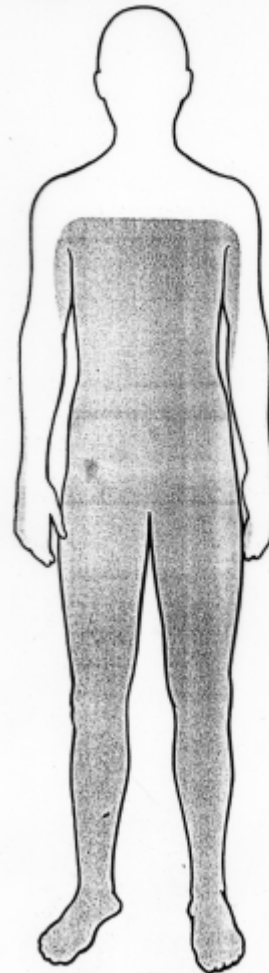


Motor

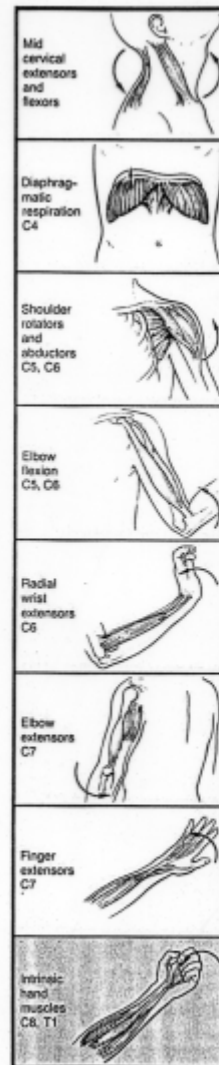


Reflex

C7



Sensation

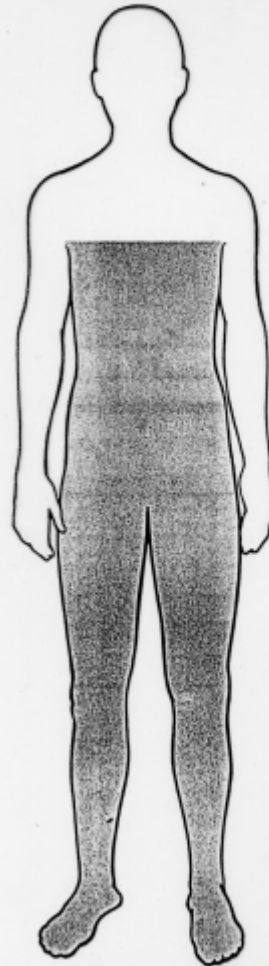


Motor

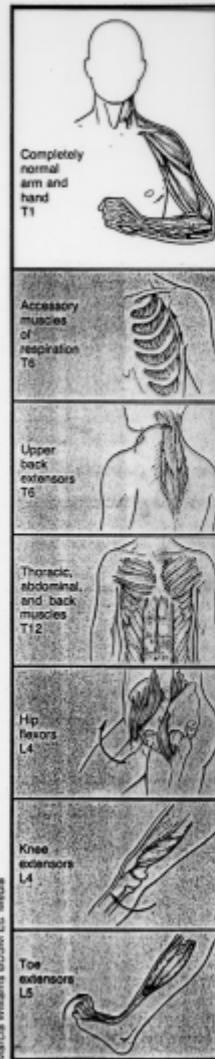


Reflex

T1



Sensation



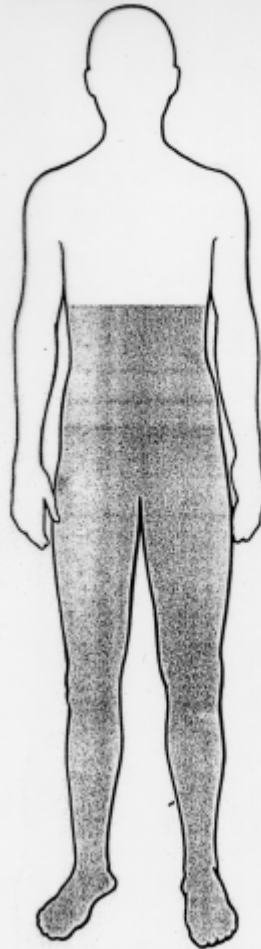
Marion Williams Bush Ed. Media

Motor

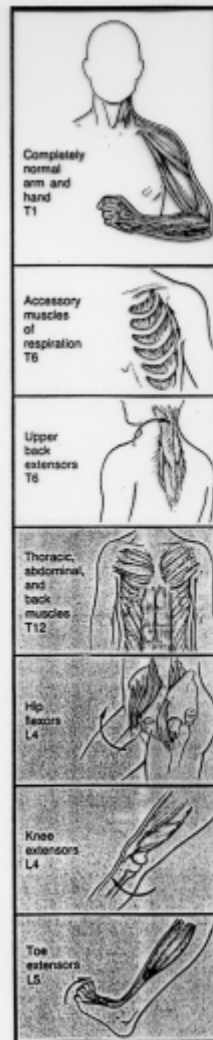


Reflex

T6



Sensation

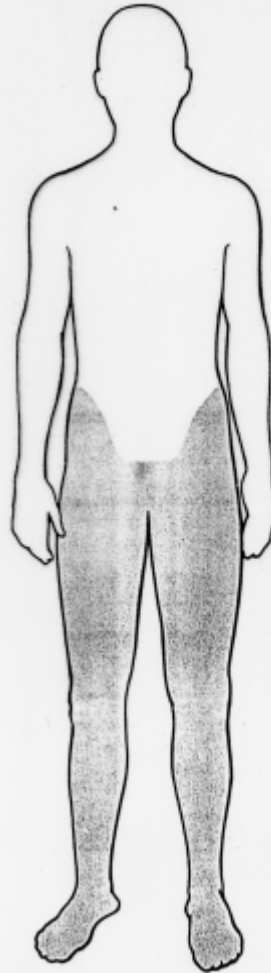


Motor

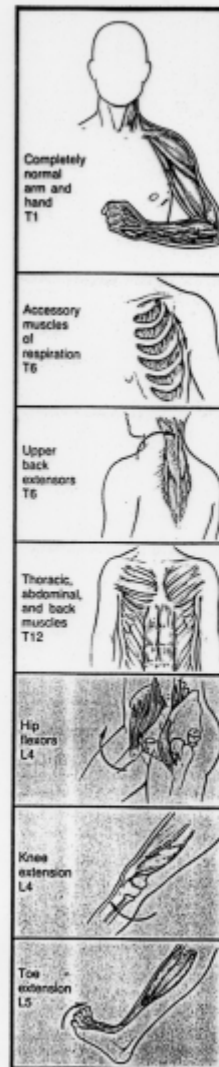


Reflex

T12



Sensation

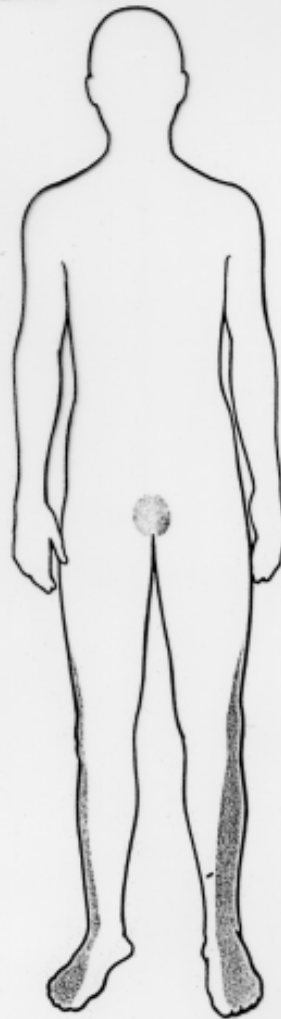


Motor

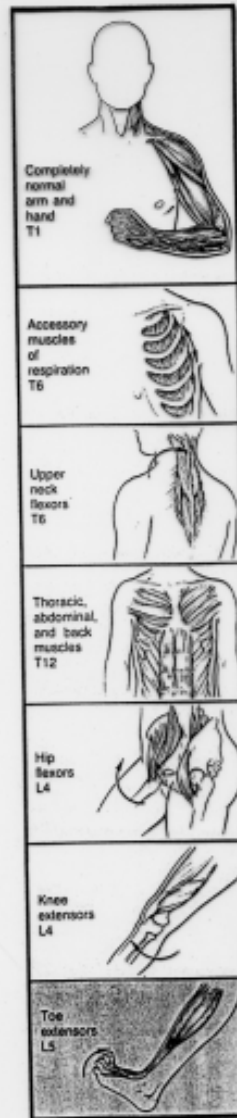


Reflex

L4



Sensation

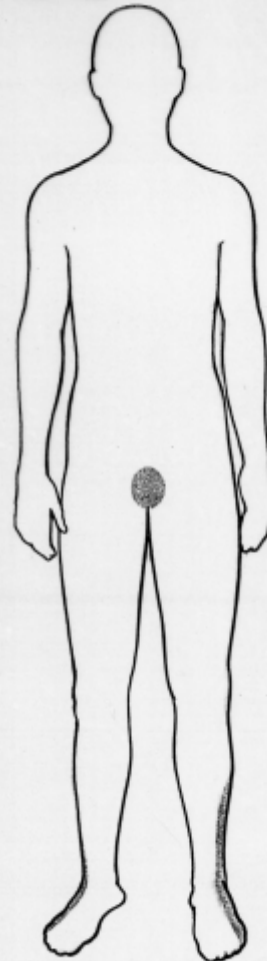


Motor

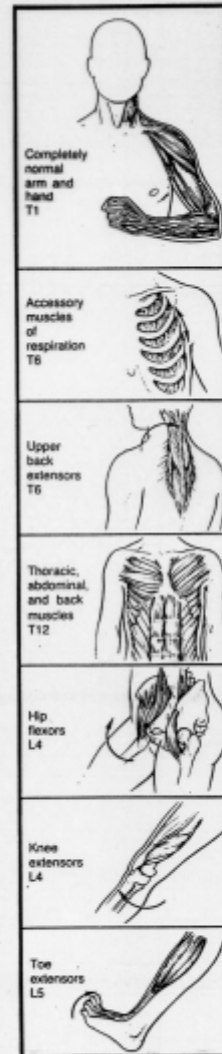


Reflex

L5



Sensation



Motor



Reflex

STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

MOTOR

KEY MUSCLES

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

Elbow flexors

Wrist extensors

Elbow extensors

Finger flexors (distal phalanx of middle finger)

Finger abductors (little finger)

0 = total paralysis

1 = palpable or visible contraction

2 = active movement, gravity eliminated

3 = active movement, against gravity

4 = active movement, against some resistance

5 = active movement, against full resistance

NT = not testable

Hip flexors

Knee extensors

Ankle dorsiflexors

Long toe extensors

Ankle plantar flexors

☐ Voluntary anal contraction (Yes/No)

TOTALS + = **MOTOR SCORE**

(MAXIMUM) (50) (50) (100)

SENSORY

KEY SENSORY POINTS

	R	L
C2		
C3		
C4		
C5		
C6		
C7		
C8		
T1		
T2		
T3		
T4		
T5		
T6		
T7		
T8		
T9		
T10		
T11		
T12		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
S1		
S2		
S3		
S4-5		

0 = absent

1 = impaired

2 = normal

NT = not testable

* Key Sensory Points

☐ Any anal sensation (Yes/No)

TOTALS + = **PIN PRICK SCORE** (max: 112)

(MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

+ = **LIGHT TOUCH SCORE** (max: 112)

(MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

NEUROLOGICAL LEVELS

The most caudal segment with normal function

SENSORY

MOTOR

COMPLETE OR INCOMPLETE? ☐

Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5

ASIA IMPAIRMENT SCALE ☐

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION

Partially innervated segments

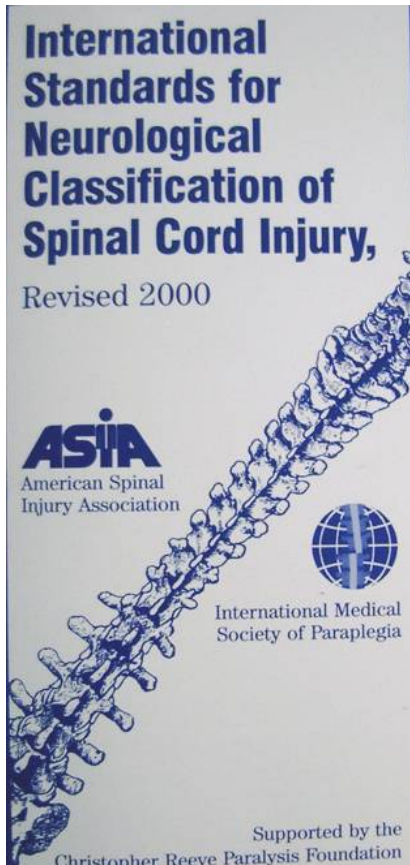
SENSORY

MOTOR

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

Version 4p
Q1C 1995

Figure 1



CLASSIFICAZIONE NEUROLOGICA STANDARD DEI TRAUMI MIDOLLARI

		MOTORIO MUSCOLI CHIAVE		Sensibilità Tattile Superficiale		Sensibilità Dolorifica		SENSITIVO PUNTI SENSITIVI CHIAVE	
	D	S		D	S	D	S		
C2									
C3									
C4									
C5			Flessori del gomito						
C6			Estensori del polso						
C7			Estensori del gomito						
C8			Flessori delle dita (falange distale del dito medio)						
T1			Abduttori delle dita (dito mignolo)						
T2									
T3									
T4									
T5									
T6									
T7									
T8									
T9									
T10									
T11									
T12									
L1									
L2			Flessori dell'anca						
L3			Estensori del ginocchio						
L4			Flessori dorsali della caviglia						
L5			Estensori lunghi dell'alluce						
S1			Flessori plantari della caviglia						
S2									
S3									
S4-5									

0 = paralisi totale
 1 = contrazione palpabile o visibile
 2 = movimento in assenza di gravità
 3 = movimento contro gravità
 4 = movimento contro parziale resistenza
 5 = movimento con forza normale
 NT = (Not Testable) non valutabile

0 = assente
 1 = alterata
 2 = normale
 NT = (Not Testable) non valutabile

☐ Contrazione anale volontaria (Sì/No)

☐ Qualsiasi sensazione anale (Sì/No)

TOTALI + = PUNTEGGIO MOTORIO (MAX:100)

TOTALI + = PUNTEGGIO SENSIBILITÀ DOLORIFICA (MAX:112)

TOTALI + = PUNTEGGIO SENSIBILITÀ TATTILE SUP. (MAX:112)

LIVELLO NEUROLOGICO: SENSITIVO D S

MOTORIO D S

Il segmento più caudale con funzione normale

COMPLETO O INCOMPLETO?

Incompleto = presenza di qualsiasi funzione sensitiva o motoria su S4-S5

ASIA IMPAIRMENT SCALE

ZONA DI PARZIALE CONSERVAZIONE: SENSITIVO D S

MOTORIO D S

Segmenti parzialmente innervati

www.fisiokinesiterapia.biz

Prognosi funzionale

FUNCTIONAL SIGNIFICANCE OF SPINAL CORD LESION LEVEL

Activities	C4	C5	C6	C7	T1	T6	T12	L4
Self Care								
Eating	-	+	+	+	+	+	+	+
Dressing	-	-	±	+	+	+	+	+
Toileting	-	±	±	+	+	+	+	+
Bed Independence								
Rolling, sitting up supine	-	-	±	+	+	+	+	+
Moving about, sitting	-	-	±	+	+	+	+	+
Wheelchair Independence								
Transfer to and from	-	-	±	+	+	+	+	+
Mobility	*+	+	+	+	+	+	+	+
Ambulation								
Functional	-	-	-	-	-	±	±	+
Attendant								
Lifting	+	+	±	-	-	-	-	-
Assisting	+	+	±	-	-	-	-	-
Homebound Work	+	+	+	+	+	+	+	+
Outside Job	+	+	+	+	+	+	+	+
Private Car	-	+	+	+	+	+	+	+
Public Transportation	±	±	±	±	±	±	±	+
Braces or Devices	+	+	+	-	+	+	+	+
	EC	Hand	Hand		LL	LL	LL	SH
Communication Skills								
Writing	*+	+	+	+	+	+	+	+
Typing	*+	+	+	+	+	+	+	+
Dictating machine	*+	+	+	+	+	+	+	+
Telephone	*+	+	+	+	+	+	+	+

*Requires pneumatically operated equipment or adaptive devices controlled by mouth.

EC = Environmental control; Hand = hand devices; LL = long leg brace; SH = short leg brace.