



# *12<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Ιατρικής & Αποκατάστασης*

ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ

## *1<sup>ο</sup> Διεπιστημονικό Συνέδριο Αποκατάστασης Κακώσεων Νωτιαίου Μυελού*

*21-23 Οκτωβρίου 2011*

Συνεδριακό Κέντρο Πανεπιστημιακού  
Νοσοκομείου του Ρίο, Πάτρα

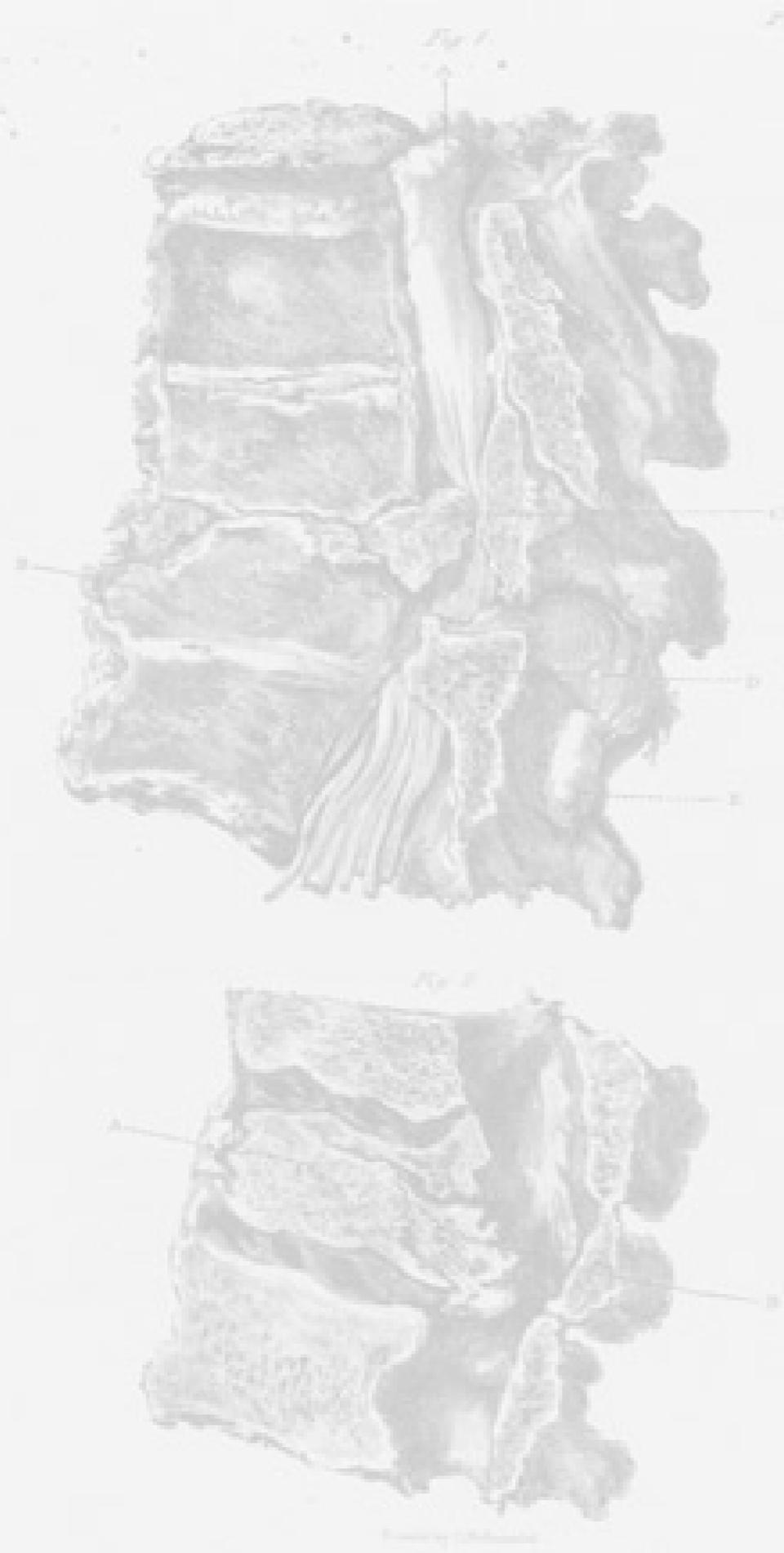
**Δυσλειτουργία του  
Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος  
μετά κάκωση νωτιαίου μυελού**

**Σάββατο 22 Οκτωβρίου 2011, 18.30 - 20.00**

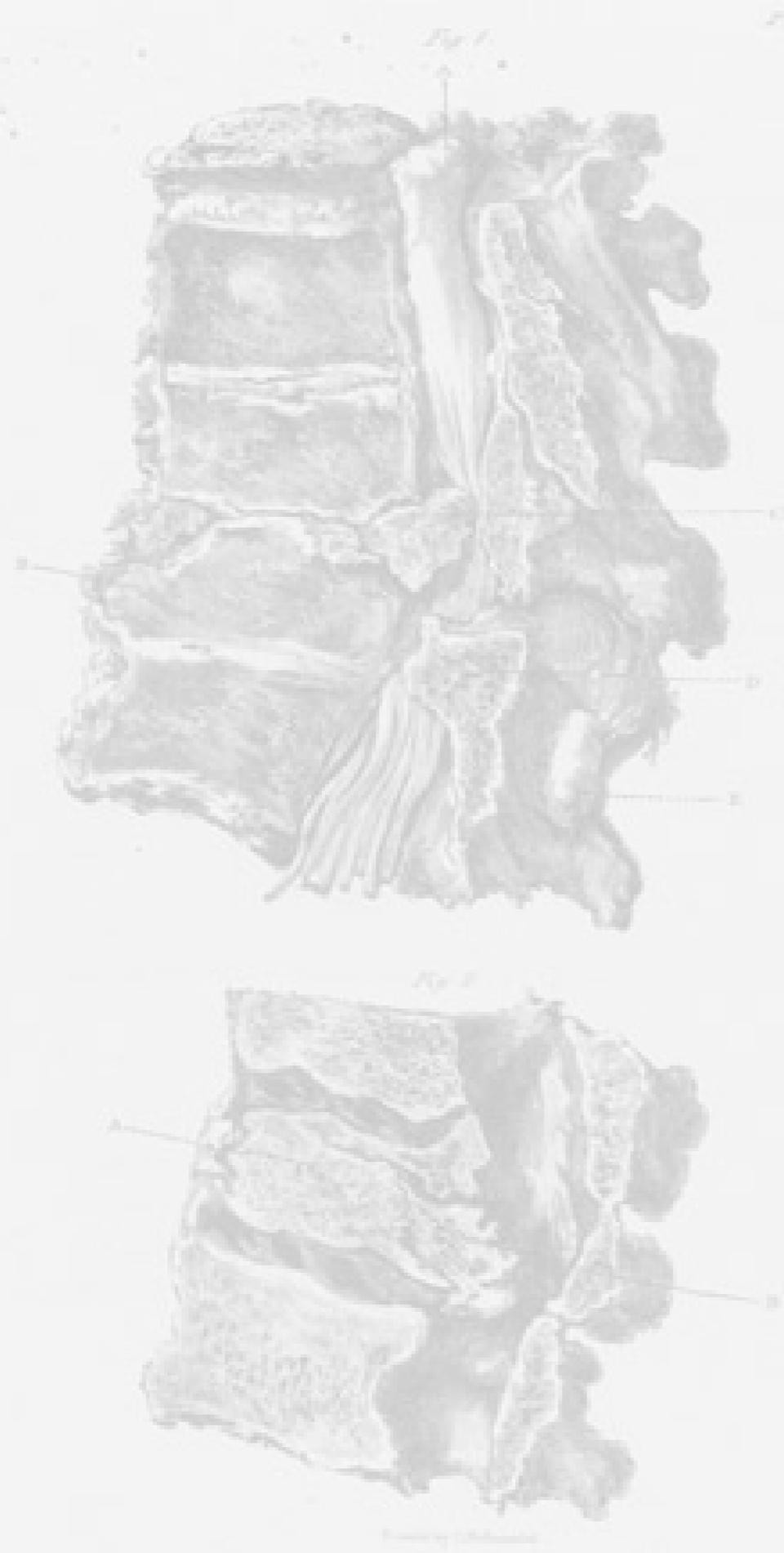


Εθνικό Κέντρο Αποκατάστασης «ΕΙΑΑ»  
National Rehabilitation Center "EIAA"  
Ilion, Athens, Greece

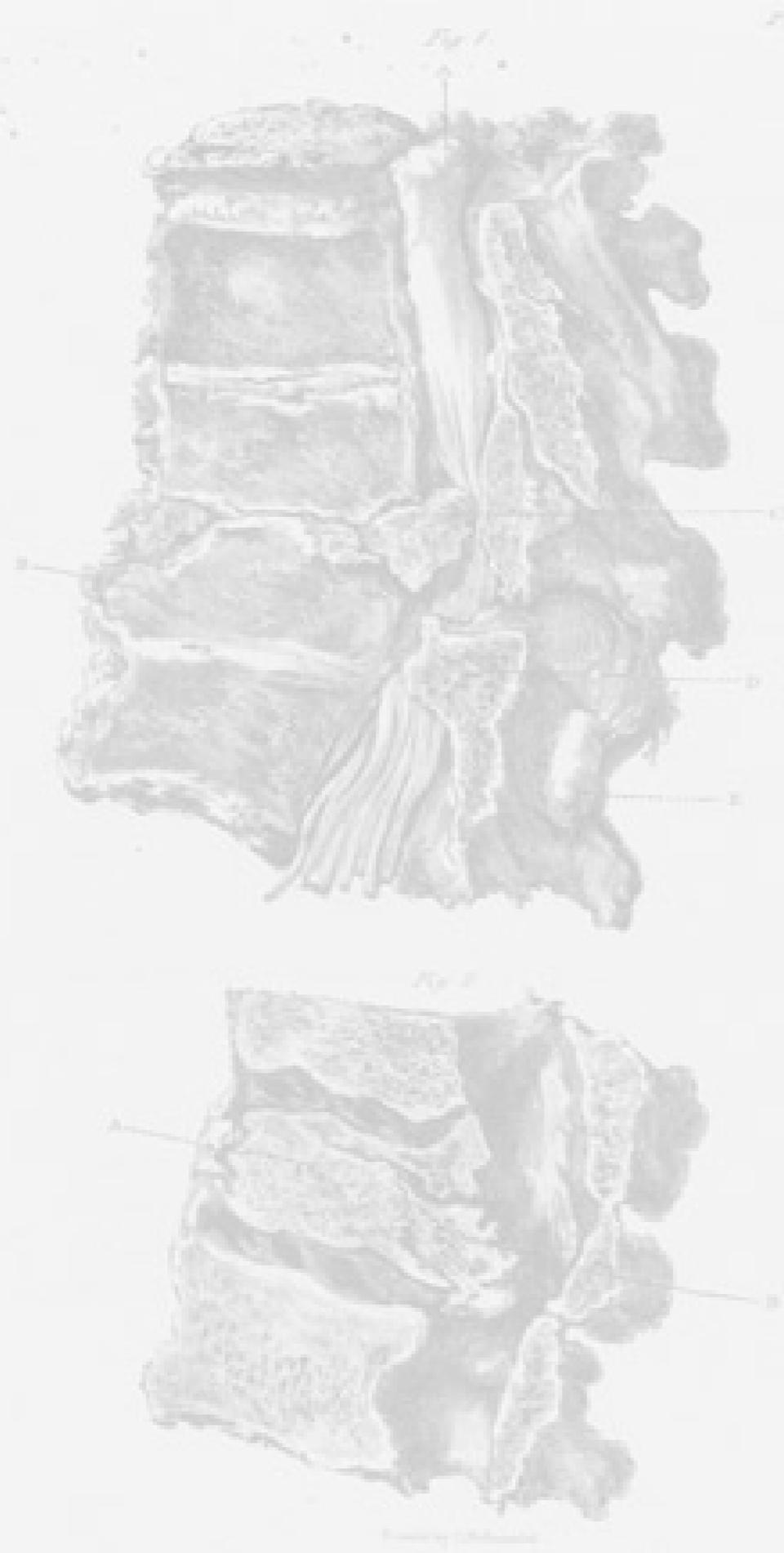
**Χριστίνα-Αναστασία ΡΑΠΙΔΗ MD, PhD, SFEBPRM**  
ιατρός Αποκατάστασης  
επιμ. Υπεύθυνη Μονάδας Νευρογενούς Κύστεως  
Εθνικό Κέντρο Αποκατάστασης, Ίλιον, Αθήνα



- η δυσλειτουργία του ΑΝΣ είναι **συνήθης** μετά SCI με διαταραχές της αρτηριακής πίεσης, του καρδιακού ρυθμού, της εφίδρωσης, της θερμορρύθμισης, του ΓΕΣ, του ουρο-γεννητικού
- σήμερα στη διεθνη βιβλιογραφία, μετά SCI: **περιορισμένες** οι κλινικές και εργαστηριακές πληροφορίες όσον αφορά στο επίπεδο και τον βαθμό της βλάβης της αυτόνομης δυσλειτουργίας



- “ΑΥΤΟΝΟΜΟ” ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ στοιχεία νευρο-ανατομίας
- δυσλειτουργία ΑΝΣ στην οξεία φάση της ΚΝΜ
  - νευρογενές shock
  - νωτιαίο shock
  - πριαπισμός
- αυτόνομη δυσαντανακλαστικότητα
- ιδρωτοποιοί αδένες / θερμορρύθμιση
- ουροποιητικό
- κλινικός, εργαστηριακός έλεγχος ΑΝΣ
- νευρολογική ταξινόμηση ΚΝΜ

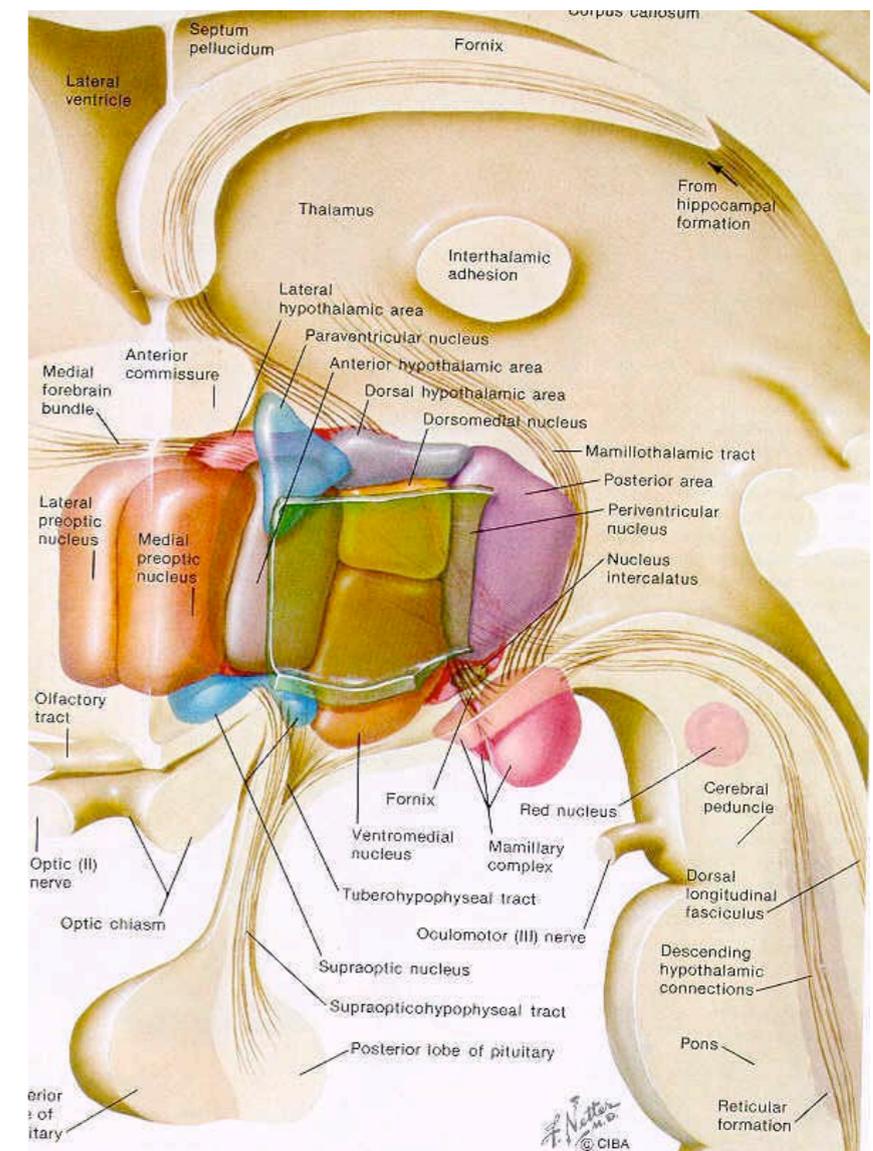
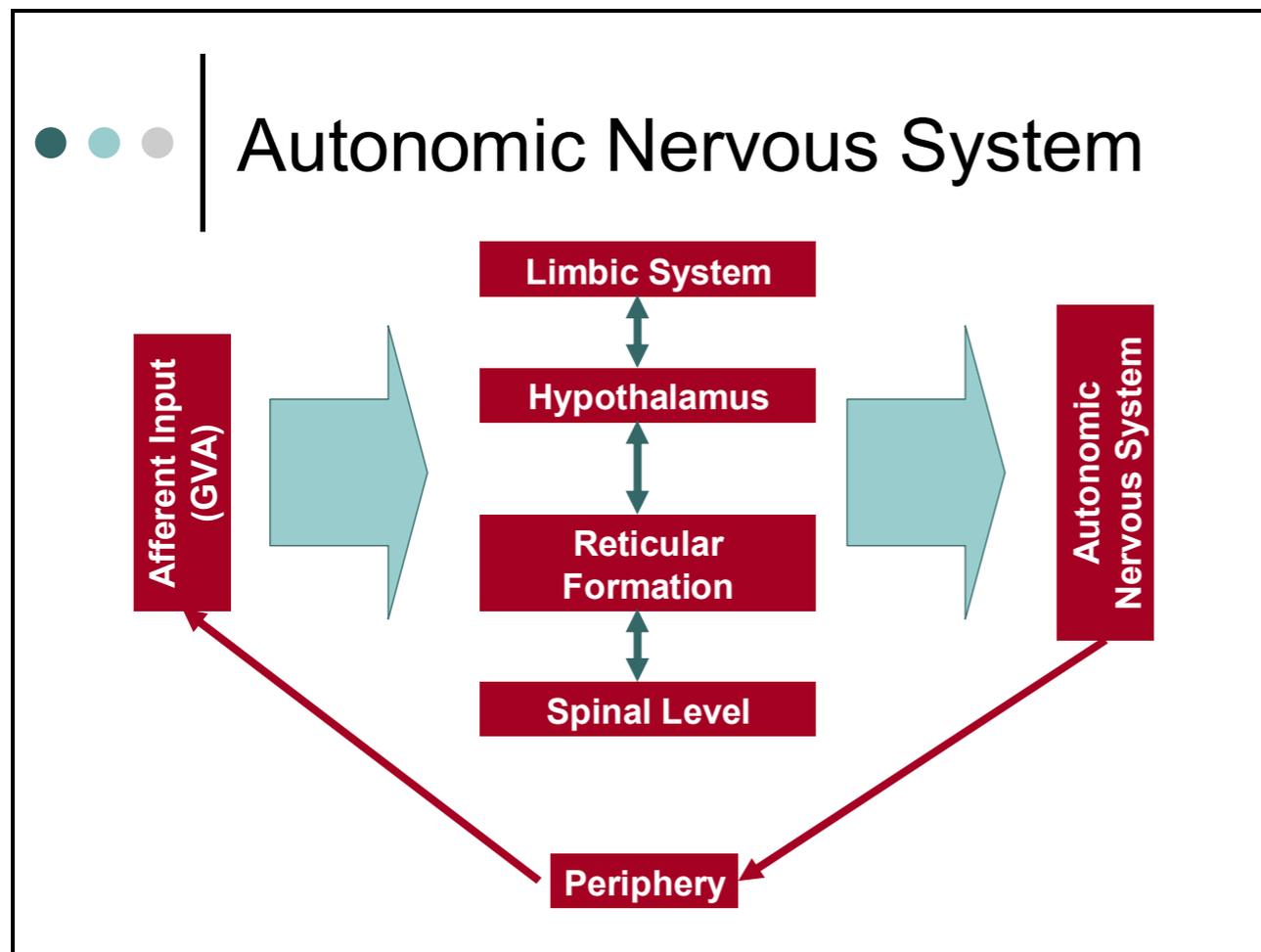


- Το ΑΝΣ αφορά στην νεύρωση των σπλάχνων, αδένων, αγγείων, λ.μ.ι. & καρδιακών γ.μ.ι.
- ΑΥΤΟΝΟΜΟ: βολικός όρος αλλά όχι τόσο “σωστός”, είναι μάλλον παραπλανητικός (*Gray’s Anatomy*) αφού το ΑΝΣ και αντιδρά σε αλλαγές του σώματος (πολλά αντ/κα τόξα είναι μικτά: σωματικό και φυτικό νευρικό σύστημα) και ρυθμίζεται από δομές του εγκεφάλου... “ασυνείδητο”
- Το ΑΝΣ περιέχει τμήματα του ΚΝΣ & ΠΝΣ
- δύο συμπληρωματικά συστήματα (& το εντερικό)
- Το συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό παρουσιάζουν λειτουργική ενοποίηση μέσα στο ΚΝΣ η οποία παρέχει την ισορροπημένη ρύθμιση των τελικών οργάνων-στόχων

# ΑΝΣ, στοιχεία νευρο-ανατομίας

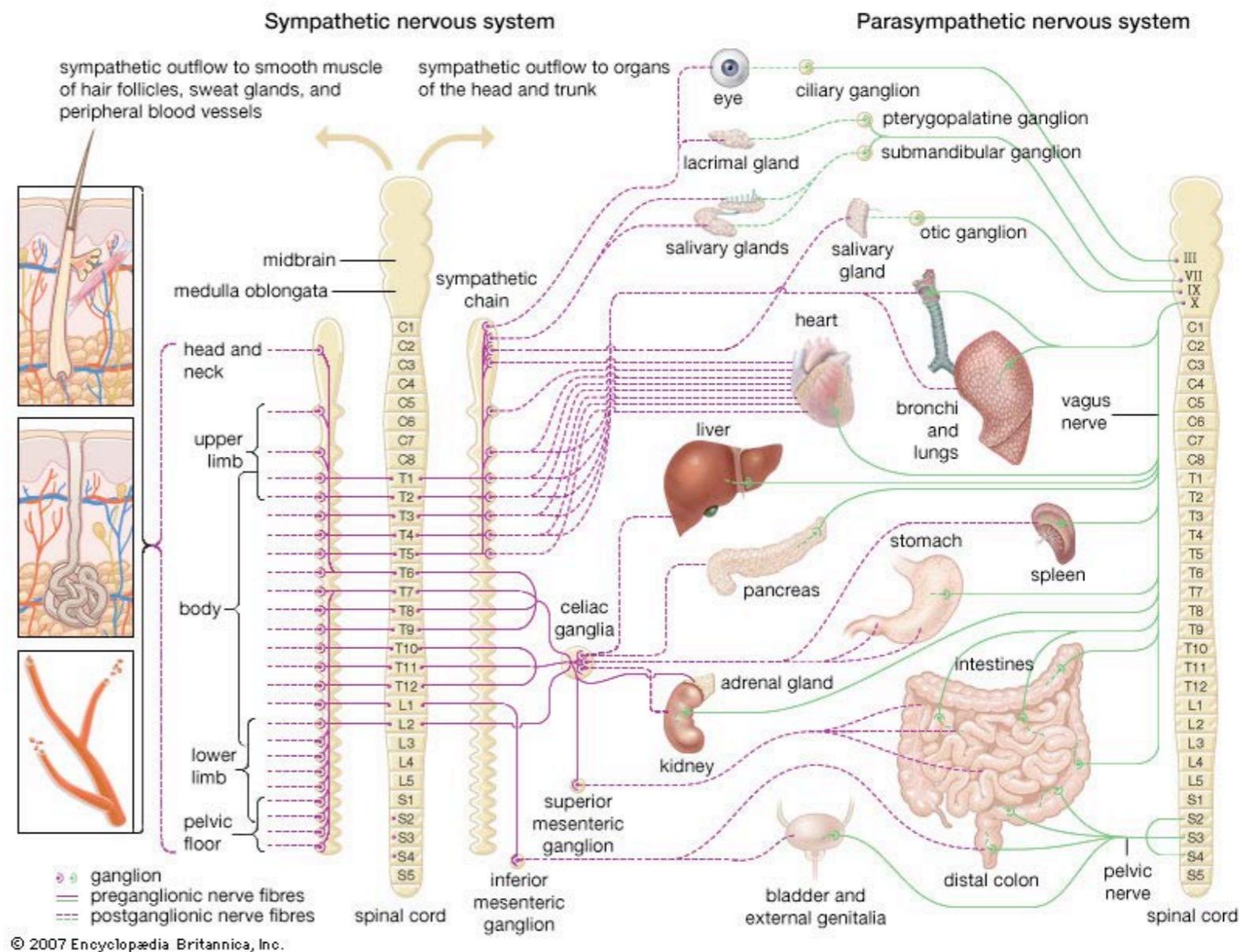
## Υπερνωτιαίος έλεγχος ΑΝΣ

Αυτοί οι σχηματισμοί είναι άθικτοι μετά SCI αλλά ίσως υφίστανται λειτουργικές αλλαγές (πλαστικότητα ΚΝΣ) που θα επηρεάσουν το ΑΝΣ μετά SCI



- το συμπαθητικό είναι το τμήμα του ΑΝΣ με την ευρύτερη κατανομή γιατί επιπλέον νευρώνει όλους τους ιδρωτοποιούς αδένες, ανορθωτήρες μυς τριχών, λ.μ.ι. περιφερικών αγγείων

- οι αντιδράσεις που προκαλούνται από το συμπαθητικό είναι μαζικές



- ΔΕΝ υπάρχει παρασυμπαθητική νεύρωση των περιφερικών αγγείων με εξαίρεση αγγείωσης των σιελογόνων αδένων & πυελικών οργάνων (στυτικός μηχανισμός)

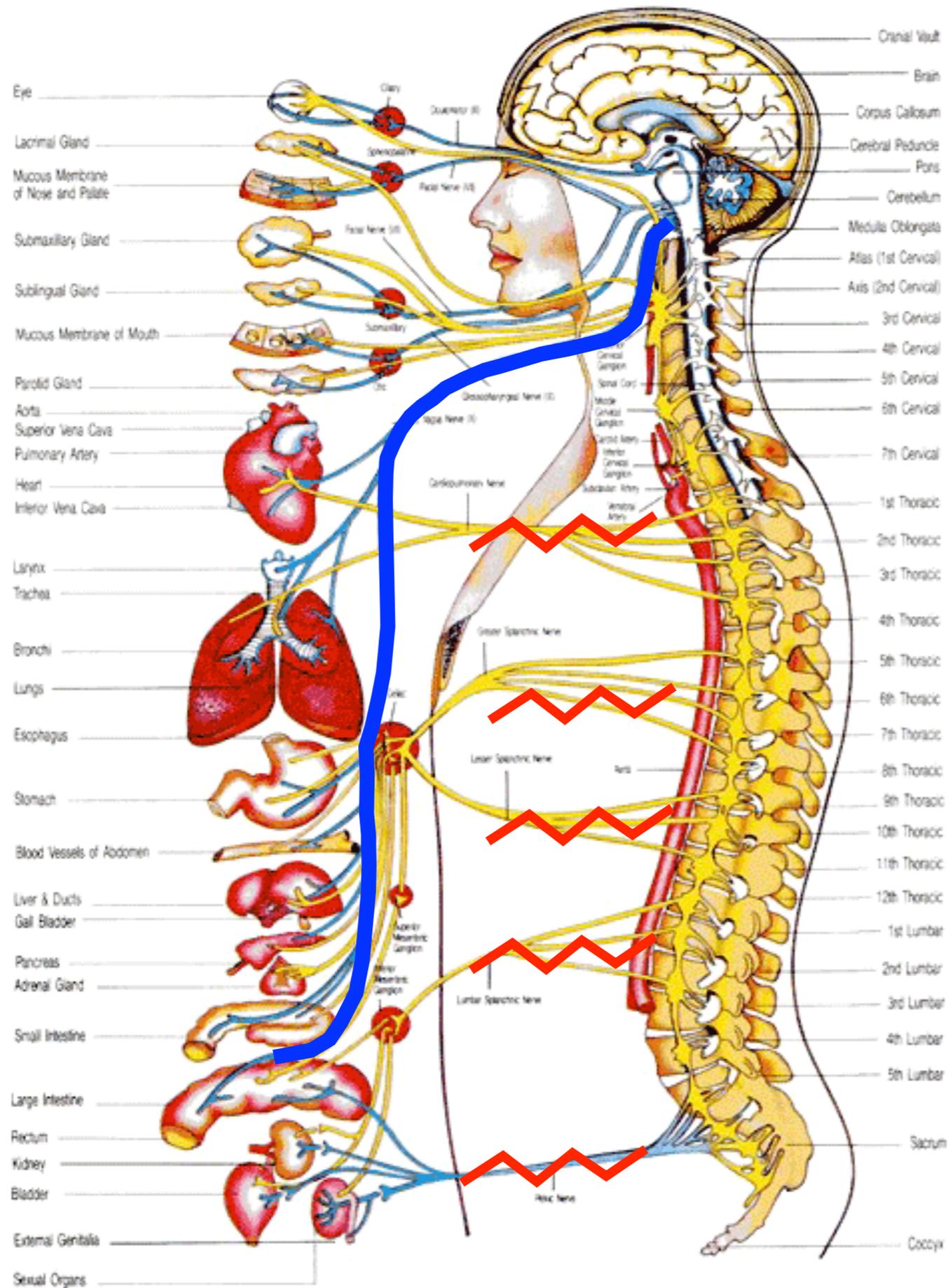
- οι αντιδράσεις που προκαλούνται από το παρασυμπαθητικό είναι μάλλον τοπικές

# οργανα-στόχοι ΑΝΣ

**Table 1** Organization of innervation of major organs

<i>Organ</i>	<i>Sympathetic nervous system (T1–L2)</i>	<i>Parasympathetic nervous system vagus nerve (CN X) and (S2–4)</i>	<i>Somatic/motor</i>
<i>Heart</i>	T1–T5	Vagus nerve (CN X)	None
<i>Blood vessels</i>			
Upper body	T1–T5	Blood vessels in certain organs: salivary glands, gastrointestinal glands (CNX), and in genital erectile tissue (S2–S4)	None
Lower body	T5–L2		
<i>Lower urinary tract</i>			
Detrusor	T10–L2	S2–S4	S3–S5
Bladder neck/internal urethral sphincter	T10–L2	None	
External urethral sphincter	T10–L2	None	
<i>Gastro-intestinal tract</i>			
From esophagus to splenic flexure	T1–L2	Vagus nerve (CN X)	S3–S5
From splenic flexure to rectum	T1–L2	S2–S4	
Internal anal sphincter			
External anal sphincter	T10–L2	S2–S4	
<i>Reproductive organs</i>			
Penis	T10–L2	S2–S4	S1–S3
Vagina	T10–L2	S2–S4	S1–S3
Uterus and other reproductive organs	T10–L2	S2–S4, Vagus nerve (CNX)	S1–S3
Testicles and other reproductive organs	T10–L2	S2–S4	S1–S3
<i>Broncho-pulmonary system</i>	T1–T5	Vagus nerve (CN X)	C3–C8 T1–T12
<i>Sweat glands</i>	T1–L2	None	None

Abbreviations: C, cervical; CN, cranial nerve; L, lumbar; S, sacral; T, thoracic.



- βλάπτεται κυρίως η συμπαθητική σπλαχνική νεύρωση
- και όχι η παρασυμπαθητική που διασώζεται με το X
- εξαίρεση το κατωτερο ουροποιητικό, κατιον κόλο και ορθοσιγμοειδές, γεννητικά όργανα

**αυτή η άνιση βλάβη μεταξύ Συμπαθητικού/Παρασυμπαθητικού  
είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη στην οξεία φάση**

- **νευρογενές shock (βλάβες >Θ6)**

μη αντιρροπούμενη δράση του παρασυμπαθητικού με μειωμένες περιφερικές αντιστάσεις λόγω αγγειοδιαστολής

Υπόταση

Βραδυκαρδία (φλεβοκομβική βραδυαρρυθμία-arrest)

Υποθερμία

\*αναρροφήσεις στην οξεία φάση: κίνδυνος φλεβοκομβικής βραδυαρρυθμίας-arrest λόγω ερεθισμού τραχείας και διέγερσης του Χ

δ.δ. υπογκαιμικό shock (ταχυκαρδία)

νωτιαίο shock (όχι καρδιαγγειακές μεταβολές)

# νωτιαίο shock

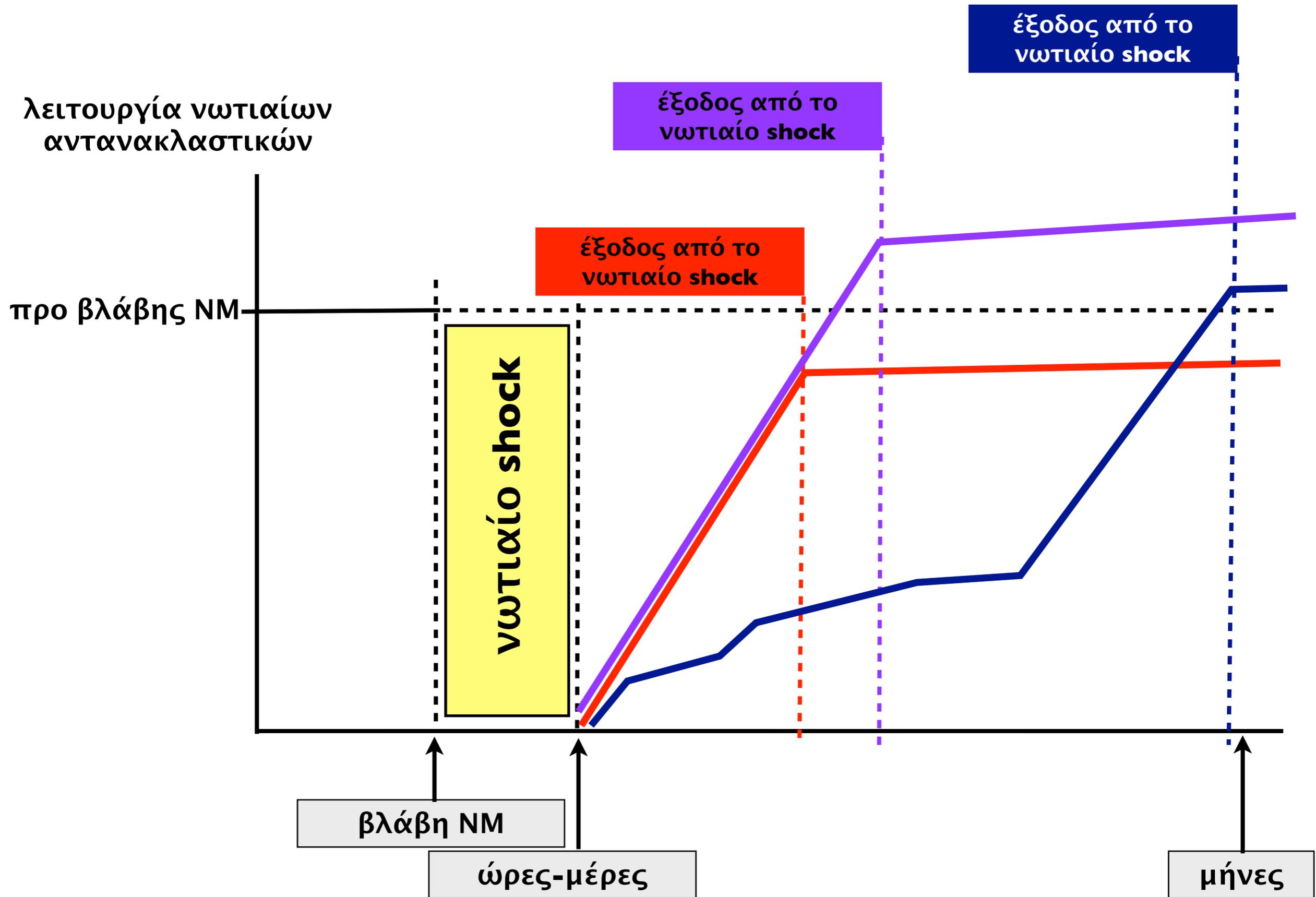
- Είναι η κατάσταση παροδικής λειτουργικής (physiological rather than anatomical) καταστολής των νωτιαίων αντανακλαστικών κάτω από το επίπεδο της βλάβης με συνοδό απώλεια όλων των αισθητικο-κινητικών λειτουργιών
- Αφορά το σωματικό και ΑΝΣ
- Παρατηρείται: χαλαρή παράλυση γραμμωτών μυών, ουρ. κύστεως και εντέρου, ενίοτε επιμένων πριαπισμός

# πριαπισμός στην οξεία ΚΝΜ στη φάση νωτιαίου shock

- η οξεία απώλεια της συμπαθητικής νεύρωσης των πυελικών αγγείων και η μη αντιρροπούμενη παρασυμπαθητική δράση οδηγεί σε ανεξέλεγκτη αρτηριακή ροή στα σηραγγώδη σώματα (high flow arterial priapism)
- ο πριαπισμός σχετίζεται με πλήρη βλάβη νωτιαίου μυελού (αποτελεί κακό προγνωστικό σημείο)
- το σημείο του πριαπισμού στην οξεία φάση της ΚΝΜ εγείρει και νομικά θέματα εάν δεν υπάρχει στην αρχική φάση τραυματισμού και εμφανιστεί σε δεύτερο χρόνο γιατί πιθανότατα σημαίνει βλάβη του ΝΜ σε δεύτερο χρόνο (συνθήκες μεταφοράς κ.λ.π.)

Clitoral priapism





**βλάβες >Θ6**

**νευρογενές shock**

**νωτιαίο shock**

**αυτόνομη  
δυσαντανακλαστικότητα**

**ΟΞΕΙΑ ΦΑΣΗ**

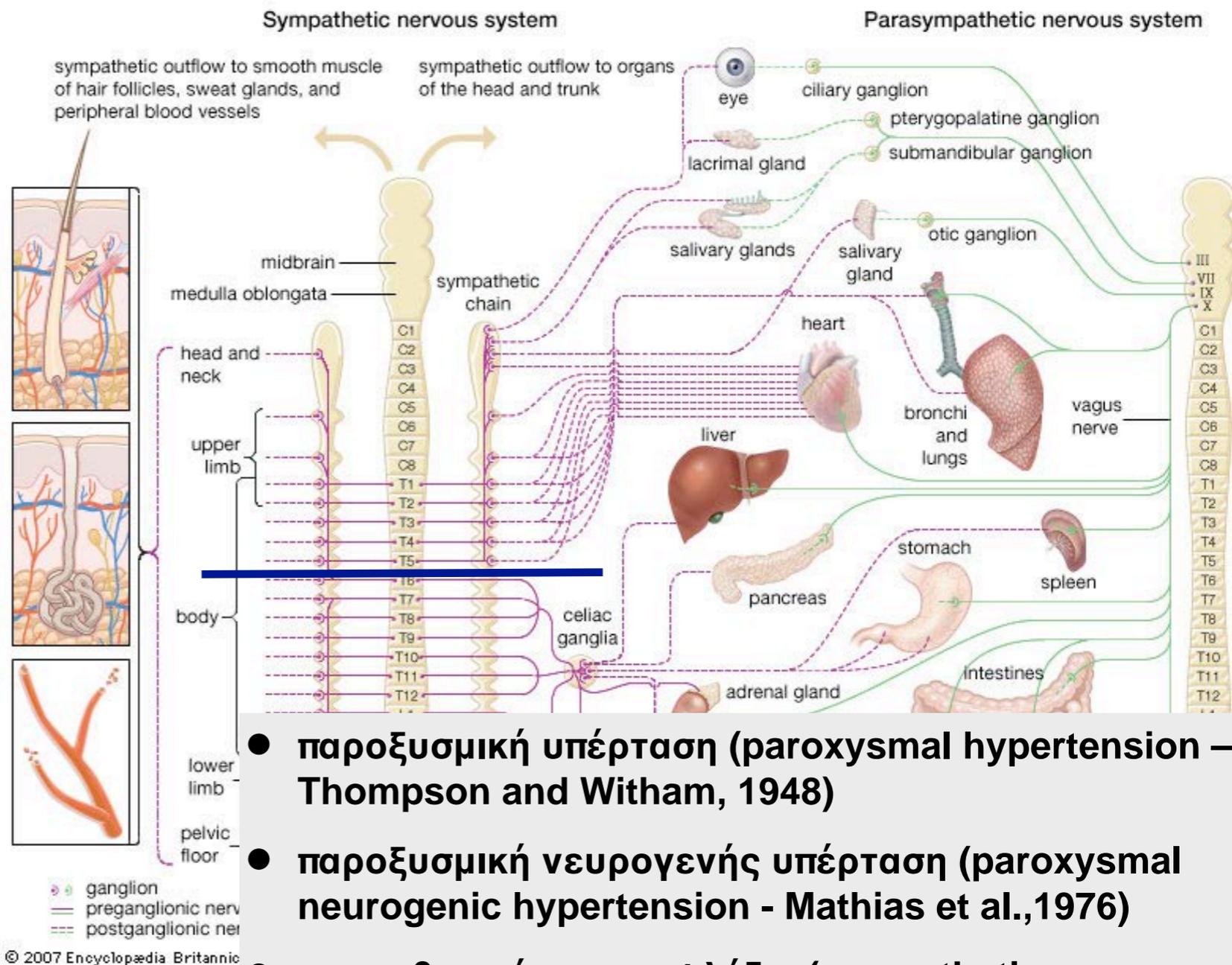
**ΧΡΟΝΙΑ ΦΑΣΗ**

*Silver JR. Early autonomic dysreflexia. Spinal Cord. 2000; 38(4):229–33*

*Krassioukov AV, Furlan JC, Fehlings MG. Autonomic dysreflexia in acute spinal cord injury: An under-recognized clinical entity. J Neurotrauma. 2003;20(8):707–16.*

# Αυτόνομη δυσαντακλαστικότητα

- μετά την έξοδο από τη φάση του νωτιαίου shock
- με την επανεμφάνιση των αντανακλαστικών κάτωθεν της βλάβης
- στο 50-90% των ασθενών με βλάβη πάνω από την σπλάχνική έξοδο του συμπαθητικού (>Θ6)



- παροξυσμική υπέρταση (paroxysmal hypertension – Thompson and Witham, 1948)
- παροξυσμική νευρογενής υπέρταση (paroxysmal neurogenic hypertension - Mathias et al., 1976)
- συμπαθητική υπερρεφλέξια (sympathetic hyperreflexia - Young, 1993)
- σπαστικότητα αυτόνομου (autonomic spasticity - McGuire and Kumar, 1986)

- 
- Bladder distention
  - Urinary tract infection
  - Cystoscopy
  - Urodynamics
  - Detrusor-sphincter dyssynergia<sup>[5]</sup>
  - Epididymitis or scrotal compression
  - Bowel distention
  - Bowel impaction
  - Gallstones
  - Gastric ulcers or gastritis
  - Invasive testing
  - Hemorrhoids
  - Gastrocolic irritation
  - Appendicitis or other abdominal pathology trauma
  - Menstruation
  - Pregnancy - Especially labor and delivery
  - Vaginitis
  - Sexual intercourse
  - Ejaculation
  - Deep vein thrombosis
  - Pulmonary emboli
  - Pressure ulcers
  - Ingrown toenail
  - Burns or sunburn
  - Blisters
  - Insect bites
  - Contact with hard or sharp objects
  - Temperature fluctuations
  - Constrictive clothing, shoes, or appliances
  - Heterotopic bone
  - Fractures or other trauma
  - Surgical or diagnostic procedures
  - Pain

## αυτόνομη δυσαντανακλαστικότητα παθοφυσιολογία

- Επώδυνα ή μη επώδυνα ερεθίσματα κάτωθεν της βλάβης
- διεγείρουν συμπαθητικούς νευρώνες στους διαμεσοπλάγιους θωρακο-οσφυϊκούς πυρήνες
- ο υπερνωτιαίος ανασταλτικός έλεγχος δεν υπάρχει κάτω από την βλάβη
- υπερευαισθησία αδρενεργικών υποδοχέων κάτωθεν της βλάβης (;)
- ανεξέλεγκτη απάντηση του συμπαθητικού συστήματος με απελευθέρωση νορεπινεφρίνης, ντοπαμίνης και β-υδροξυ-ντοπαμίνης στην κυκλοφορία
- η απελευθέρωση αυτών των ουσιών προκαλεί αγγειοσύσπαση στο αρτηριακό δίκτυο που με τη σειρά της προκαλεί αιφνίδια αύξηση στην αρτηριακή πίεση

# αυτόνομη δυσαντανακλαστικότητα (σημεία-συμπτώματα)

- Η κλινική εκδήλωση του συνδρόμου δεν είναι αντίδραση τύπου “όλον ή ουδέν”
- συμπτώματα μπορεί να είναι πολύ ήπια – πολύ έντονα
- να απουσιάζουν (ανεξάρτητα από μία πολύ μεγάλη αύξηση της ΑΠ): **silent autonomic dysreflexia**

# αυτόνομη δυσαντανακλαστικότητα (σημεία-συμπτώματα)

## Σημεία:

- οξεία αύξηση ΑΠ (αύξηση  $>20\text{mmHg}$ ) (για εφήβους και παιδιά μία αύξηση της τάξης των  $15\text{mm Hg}$  αποτελεί ένδειξη επεισοδίου αυτόνομης δυσρηφλέξιας)
- βραδυκαρδία (πιθανόν μικρού βαθμού ώστε ο καρδιακός ρυθμός να παραμένει εντός φυσιολογικών ορίων όχι  $<60$ ).
- ταχυκαρδία
- αρρυθμία (κολπική μαρμαρυγή, πρώιμες κοιλιακές συστολές, διαταραχές κολποκοιλιακής αγωγιμότητας)

# αυτόνομη δυσαντανακλαστικότητα (σημεία-συμπτώματα)

## Συμπτώματα:

- έντονη κεφαλαλγία
- Θάμβος όρασης
- Εμφάνιση κηλίδων στα οπτικά πεδία
- Ρινική συμφόρηση
- Ανησυχία, άγχος
- πάνω από τη βλάβη: εκσεσημασμένη εφίδρωση (προσώπου, αυχένα, ώμων), flushing και τριχοανόθρωση
- κάτω από τη βλάβη: αγγειοσύσπαση-ωχρότητα

# αυτόνομη δυσαντανεκλαστικότητα επιδημιολογικά στοιχεία

- 91% ατόμων με πλήρη τετραπληγία θα παρουσιάσουν αυτόνομη δυσρηφλέξια
- motor-complete SCI (ASIA A or ASIA B) είχαν σε αυξημένο % αυτόνομη δυσρηφλέξια από την αρχική νοσηλεία τους (1-6μήνες μετά βλάβη)
- μόνο 27% ατόμων με ατελή τετραπληγία θα παρουσιάσουν αυτόνομη δυσρηφλέξια
- άτομα με ατελή κινητική τετραπληγία ή υψηλή παραπληγία (ASIA C,D) είναι πιθανό να παρουσιάσουν αυτόνομη δυσρηφλέξια πιο μακροπρόθεσμα, μετά την αρχική τους νοσηλεία

# Κακοήθης αυτόνομη δυσαντακλαστικότητα Malignant autonomic dysreflexia

Εκσεσημασμένες και παρατεταμένες εκδηλώσεις αυτόνομης δυσαντακλαστικότητα που τείνουν να επιδεινώνονται παρά την άρση του παράγοντα που την προκάλεσε.

- σε άνδρες
- χρόνια φάση
- ενίοτε πολλά έτη μετά την κάκωση
- μετά πρόκληση εκσπερμάτισης
- συμπτώματα που επιμένουν περίπου 30min και επαναλαμβάνονται πολλές φορές τη μέρα σχετιζόμενα με την πλήρωση της κύστεως, για αρκετές μέρες/βδομάδες

Ο μηχανισμός (;)

**συνεχής υπερδιέγερση κυκλωμάτων** κάτω από τη βλάβη που δεν ηρεμούν ούτε και μετά την παύση του εκλυτικού παράγοντα

τα αντακλαστικά προώθησης του σπέρματος απαιτούν **(μακροχρόνια πλαστικότητα)** χρόνο για να επαναδραστηριοποιηθούν μετά τη βλάβη NM

# αυτόνομη δυσαντανεκλαστικότητα

Report of the joint committee of ASIA and the ISCoS concerning the development of assessment criteria for general autonomic function testing following spinal cord injury (SCI).

Severity: Mild/partial, BP increase  $<40$  mmHg; Moderate, SBP rise  $>40$  mmHg, but SBP  $<180$  mmHg; Severe, SBP  $>180$  mmHg.  
Associated symptoms: piloerection, stuffy nose, other.

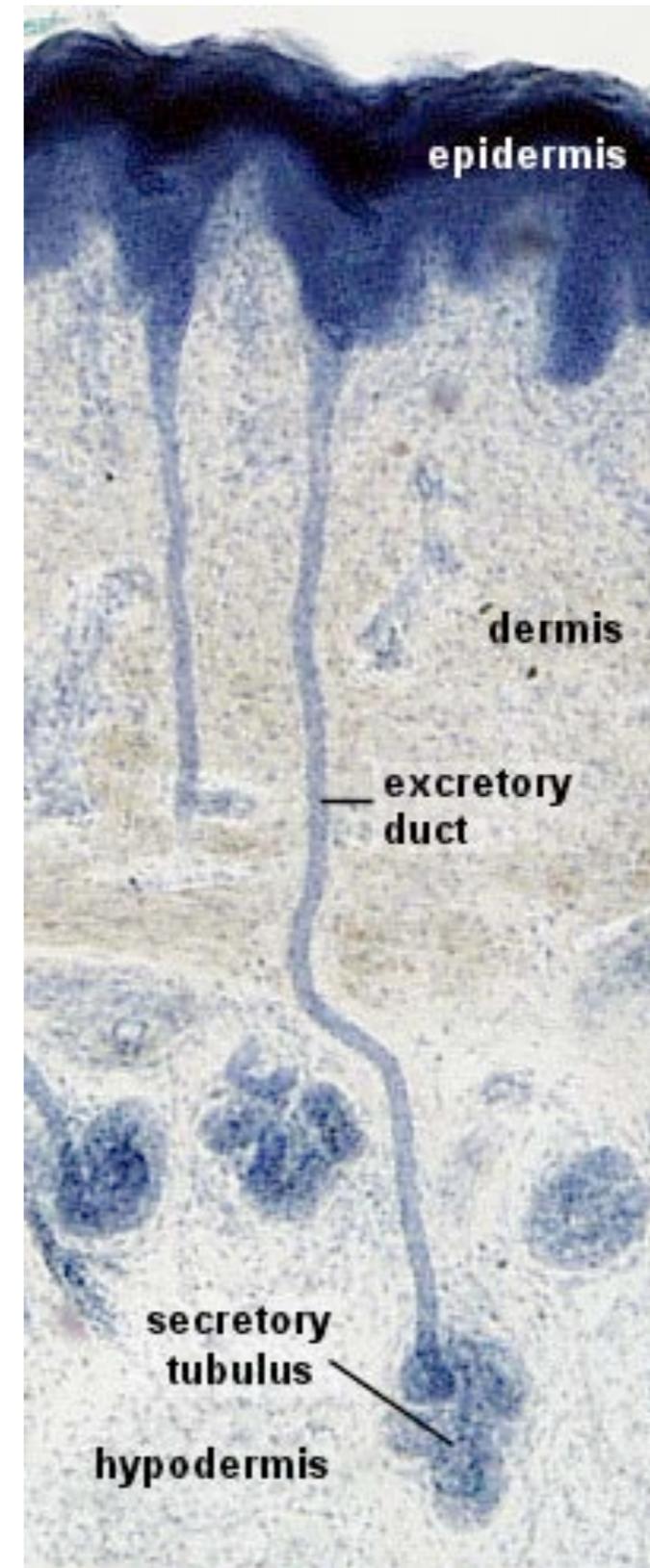
*Andrei V. Krassioukov, et al. J of Rehabilitation Research & Development, Vol 44 (1), 2007*

# Δύο τύποι ιδρωτοποιών αδένων

- οι **αποκρινείς ιδρωτοποιοί** αδένες βρίσκονται στα τριχωτά μέρη (μασχαλιαία περιοχή, περιοχή γεννητικών οργάνων)
- εκβάλλουν στους θύλακες των τριχών, επίσης στα βλέφαρα και τις θηλές του στήθους
- ελέγχονται από αδρενεργικές ίνες
- **δεν αντιδρούν στις μεταβολές της θερμοκρασίας** και ο ρόλος τους είναι διαφορετικός και όχι τόσο θερμο-ρυθμιστικός (δεν αποτελούν πραγματικούς ιδρωτοποιούς αδένες)
- ο υπερνωτιαίος έλεγχος των αποκρινών αδένων γίνεται από συμπαθητικά κέντρα υποθαλάμου και δεν επηρεάζεται από το παρασυμπαθητικό

# Δύο τύποι ιδρωτοποιών αδένων

- **Merocrine (eccrine) sweat glands**
- έχουν θερμορρυθμιστικό ρόλο
- βρίσκονται σε όλο το σώμα εκτός από τα έξω γεννητικά όργανα (υπάρχουν περίπου 3.000.000 ιδρωτοποιοί μεροκρινείς αδένες)
- οι ιδρωτοποιοί αδένες στα μη τριχωτά μέρη του σώματος (εκκρινείς-μεροκρινείς αδένες) βρίσκονται κάτω από τον έλεγχο μόνο του συμπαθητικού με χολινεργικές ίνες
- ο υπερνωτιαίος έλεγχος της εφίδρωσης (ιδρωτοποιοί αδένες στα μη τριχωτά μέρη του σώματος: εκκρινείς αδένες) γίνεται κυρίως από κέντρα του υποθαλάμου που θεωρούνται κέντρα του παρασυμπαθητικού, γι'αυτό και η εφίδρωση από ορισμένους συγγραφείς θεωρείται παρασυμπαθητική (;) λειτουργία (Guyton-Physiology)



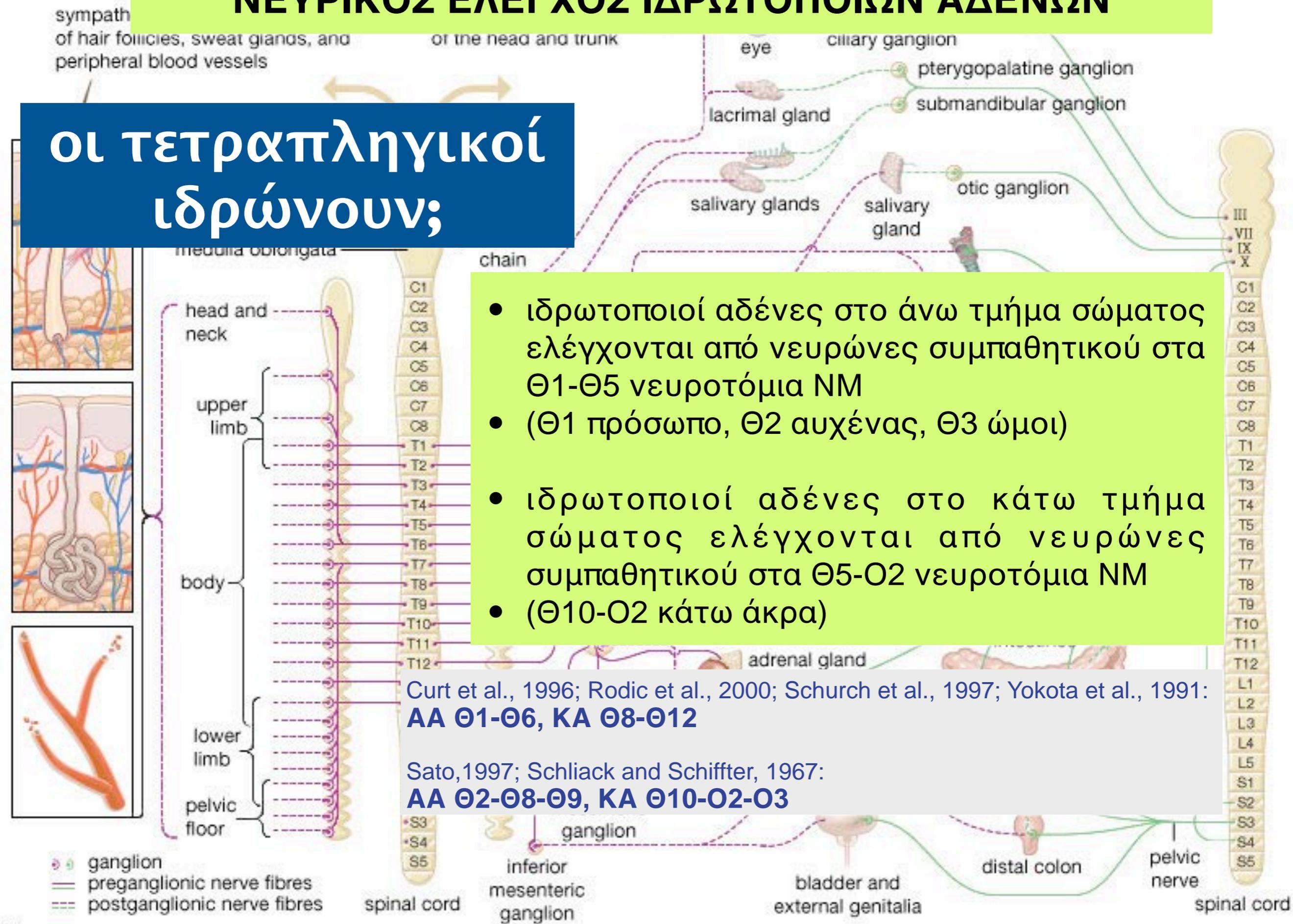
# ΝΕΥΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΔΡΩΤΟΠΟΙΩΝ ΑΔΕΝΩΝ

## ΟΙ ΤΕΤΡΑΠΛΗΓΙΚΟΙ ΙΔΡΩΝΟΥΝ;

- ιδρωτοποιοί αδένες στο άνω τμήμα σώματος ελέγχονται από νευρώνες συμπαθητικού στα Θ1-Θ5 νευροτόμια NM
- (Θ1 πρόσωπο, Θ2 αυχέννας, Θ3 ώμοι)
- ιδρωτοποιοί αδένες στο κάτω τμήμα σώματος ελέγχονται από νευρώνες συμπαθητικού στα Θ5-Ο2 νευροτόμια NM
- (Θ10-Ο2 κάτω άκρα)

Curt et al., 1996; Rodic et al., 2000; Schurch et al., 1997; Yokota et al., 1991:  
**ΑΑ Θ1-Θ6, ΚΑ Θ8-Θ12**

Sato, 1997; Schliack and Schiffter, 1967:  
**ΑΑ Θ2-Θ8-Θ9, ΚΑ Θ10-Ο2-Ο3**

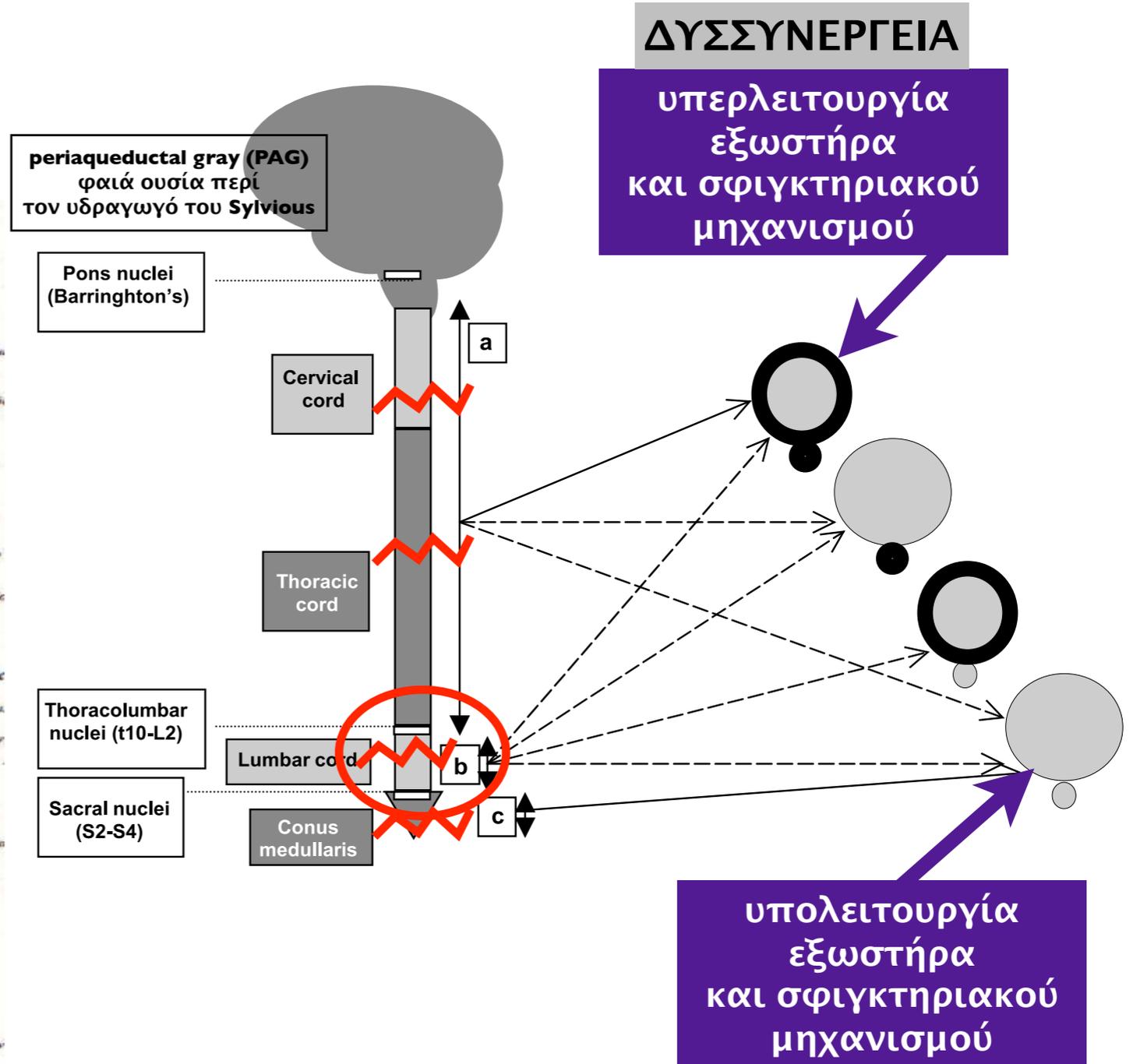
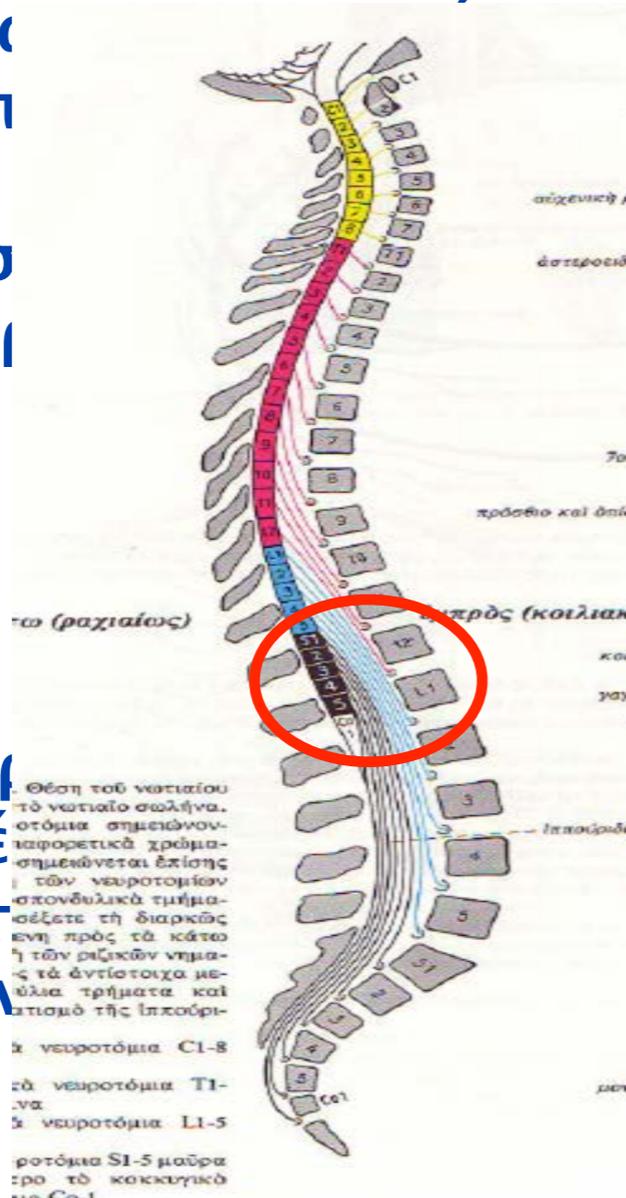




# ΤΥΠΟΙ ΝΕΥΡΟΓΕΝΟΥΣ ΚΥΣΤΕΩΣ ΣΕ ΚΝΜ

- Το κατώτερο ουροποιητικό είναι ένας τύπος σύγκλισης του φυτικού και νευρικού συστήματος απαιτούνται πολύπλοκες ισορροπίες στην διατήρηση φυσιολογικής λειτουργίας του.

- Συγκεκριμένο βλάβης δεν περιλαμβάνει την συγκεκριμένη διαταραχή του ουρηθρικού μηχανισμού.



# έλεγχος ΑΝΣ

## κλινικός - εργαστηριακός

### ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ

συμπαθητική σπλαχνική νεύρωση  
(**Θ1-O2 adrenergic activity**)

Καρδιαγγειακά αντανακλαστικά  
μεταβολή συστολικής πίεσης στη  
όρθια θέση  
μεταβολή διαστολικής πίεσης κατά  
την παρατεταμένη ισομετρική  
σύσπαση  
μεταβολή καρδιακού ρυθμού στη  
όρθια θέση: συμπαθητικό και παρα-

συμπαθητική δερματική νεύρωση  
(**sudomotor activity Θ1-O2  
cholinergic activity**)

Συμπαθητική δερματική απάντηση  
(SSR)

### ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ

παρασυμπαθητική σπλαχνική νεύρωση  
(**πνευμονογαστικό**)

Καρδιαγγειακά αντανακλαστικά  
μεταβολή καρδιακού ρυθμού στη όρθια  
θέση: συμπαθητικό και παρα-  
μεταβολή καρδιακού ρυθμού κατά τη  
δοκιμασία Valsava  
μεταβολή καρδιακού ρυθμού κατά τη  
βαθιά αναπνοή

παρασυμπαθητική νεύρωση του  
κατώτερου ουροποιητικού,  
γεννητικού και ορθού (**12-14  
intermediolateral column**)  
*Νευρο-ουροδυναμικές μελέτες*

# γενικές και ειδικές οδηγίες για τα καρδιαγγειακά αντανακλαστικά σε άτομα με SCI

- studies in the mornings
- at the same time of day
- following an overnight fast (except for water)
- Alcohol and caffeine must be avoided for at least 12 hours prior to study
- strenuous exercise avoided for 24 hours prior to testing
- For women, repeat evaluations should be performed at the same phase of the menstrual cycle, and testing should be avoided during menstruation
- avoid autonomic dysreflexia (AD) and the potential influence of AD upon cardiovascular control in SCI individuals with high level lesions
- prior testing bladder emptying should be encouraged
- ensure the subject is comfortable and relaxed

# γενικές και ειδικές οδηγίες για τα καρδιαγγειακά αντανακλαστικά σε άτομα με SCI

## “Tilt-Table Testing” for the Evaluation of Cardiovascular Autonomic Function after Spinal Cord Injury (SCI)

- The most common TTT protocol is one that incorporates an angle of upright tilt of 60-80° which is generally sustained for 30-60 minutes
- Non- invasive assessments of cardiovascular autonomic integrity using **HR and BP variability techniques may be utilized as well as the documentation of plasma concentrations of catecholamine.**
- The typical TTT will take **no less than 32 minutes** in a persons with SCI

# γενικές και ειδικές οδηγίες για τα καρδιαγγειακά αντανακλαστικά σε άτομα με SCI

## “Sit-up testing” for the evaluation of cardiovascular autonomic function after spinal cord injury (SCI)

- “Sit up testing” **does not require any specialised equipment**, unlike tilt testing.
- After a period of supine rest (typically **5-15min**), during which time baseline recordings are made, the subject is then passively moved into an upright seated position by raising the head of the bed by 90°, and dropping the base of the bed by 90° from the knee. This position is maintained for between **1 min to 2 hours**, but typically for **10-15 mins**,

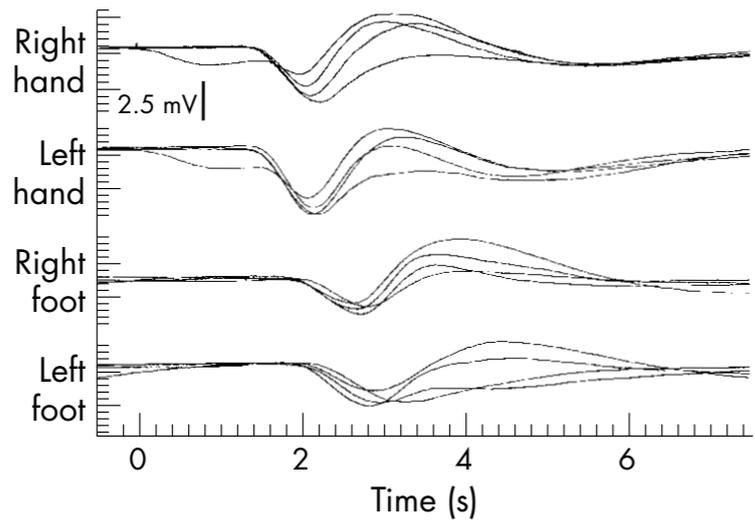
# Sympathetic skin response (SSR)

- παρουσία ή απουσία SSR σχετίζεται με το επίπεδο βλάβης
- SSR στις παλάμες από sympathetic outflow T4 to T6/8 (T6)
- SSR στα πέλματα από T9 to T10
- μικρή συχνότητα εμφάνισης SSR για βλάβες > T2/3
- SSR σημαντικό για την πρόγνωση και τον καθορισμό του πλήρους ή ατελούς της βλάβης του ANΣ (π.χ. ASIA A SCI subjects to be autonomic incomplete)
- τυπικά η SSR δεν εκλύεται μετά σωματικό ερέθισμα κάτω από την πλήρη βλάβη NM
- υπάρχουν όμως ενδείξεις ότι έντονα ερεθίσματα(υπό φυσιολογικές συνθήκες επώδυνα) κάτω από την πλήρη βλάβη NM, στα περιφερικά και αιδουϊκά ν., μπορεί να προκαλέσουν SSR
- αποφυγή λήψης υψηλών δόσεων αντιχολινεργικών

# Organisation of the sympathetic skin response in spinal cord injury

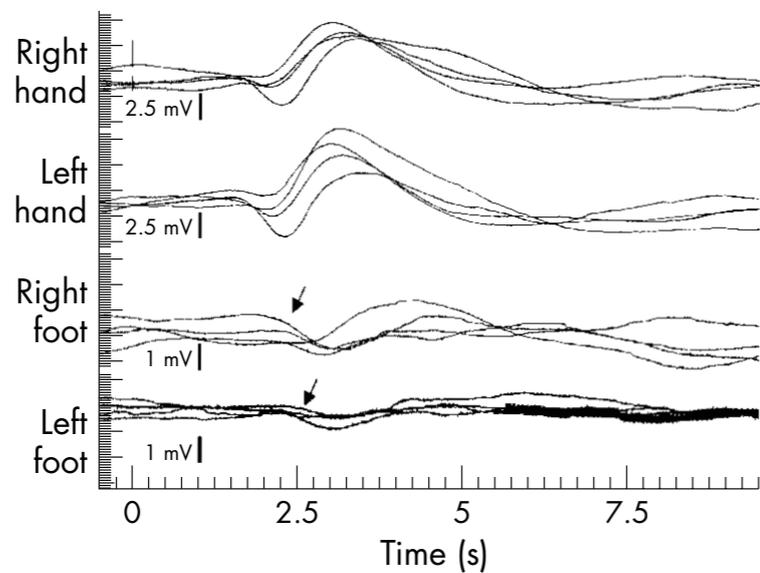
P Cariga, M Catley, C J Mathias, G Savic, H L Frankel, P H Ellaway

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2002;72:356-360



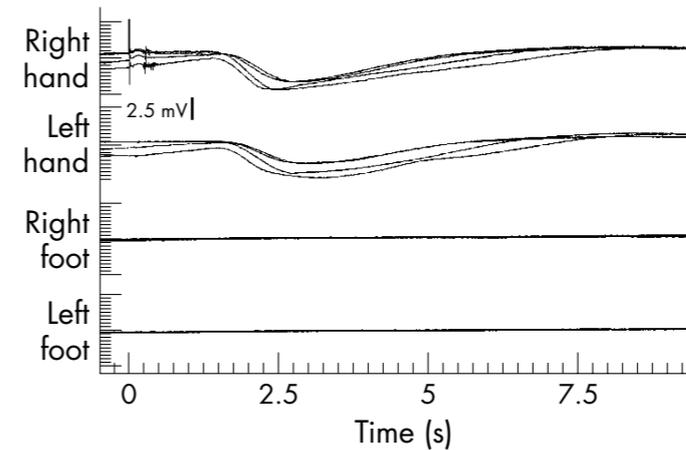
**Figure 1** Superimposed SSRs to four consecutive right median nerve stimuli in a normal subject. Stimulus was applied at time 0 (artefact in right hand trace).

## φυσιολογικό άτομο



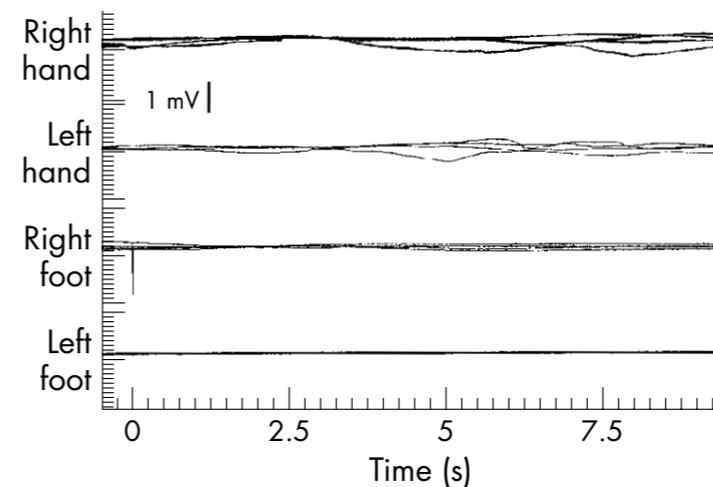
**Figure 4** Superimposed SSRs to four consecutive right median nerve stimuli in a patient with SCI grade A, level L1 (patient 17). Stimulus was applied at time 0 (artefact in right hand trace). Bilateral SSRs of normal amplitude are evident in palmar sites. Repeatably, bilateral plantar SSRs of small amplitude are also evident (arrows); their latency, as expected for SSRs evoked at a more distant site, is slightly longer than palmar SSR.

## L1 - ASIA A



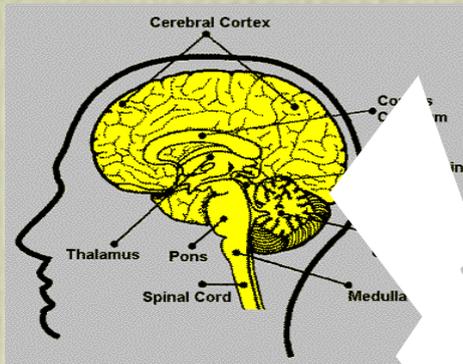
**Figure 3** Superimposed SSRs to four consecutive right median nerve stimuli in a patient with complete, low thoracic SCI (patient 15: level T11, ASIA grade A). Stimulus was applied at time 0 (artefact in right hand trace). Repeatably palmar SSRs of normal amplitude are present in both sides. No plantar responses are present.

## T11 - ASIA A



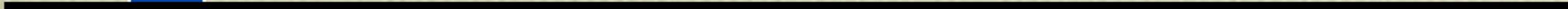
**Figure 5** Superimposed SSRs to four consecutive right peroneal nerve stimuli in a patient with SCI at level C3, grade A (patient 1). Stimulus was applied at time 0 (artefact in right foot trace) with intensity levels equal to five times the motor threshold of normal subjects. No palmar or plantar responses are recorded.

## C3 - ASIA A



# Συμπαθητική δερματική νεύρωση (sudomotor activity)

**AMNM**



**ΘΜΝΜ**

**Άνω άκρα**

**SSR (-)**

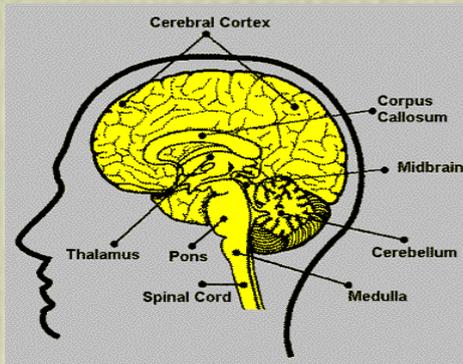
**Κάτω άκρα**

**SSR (-)**

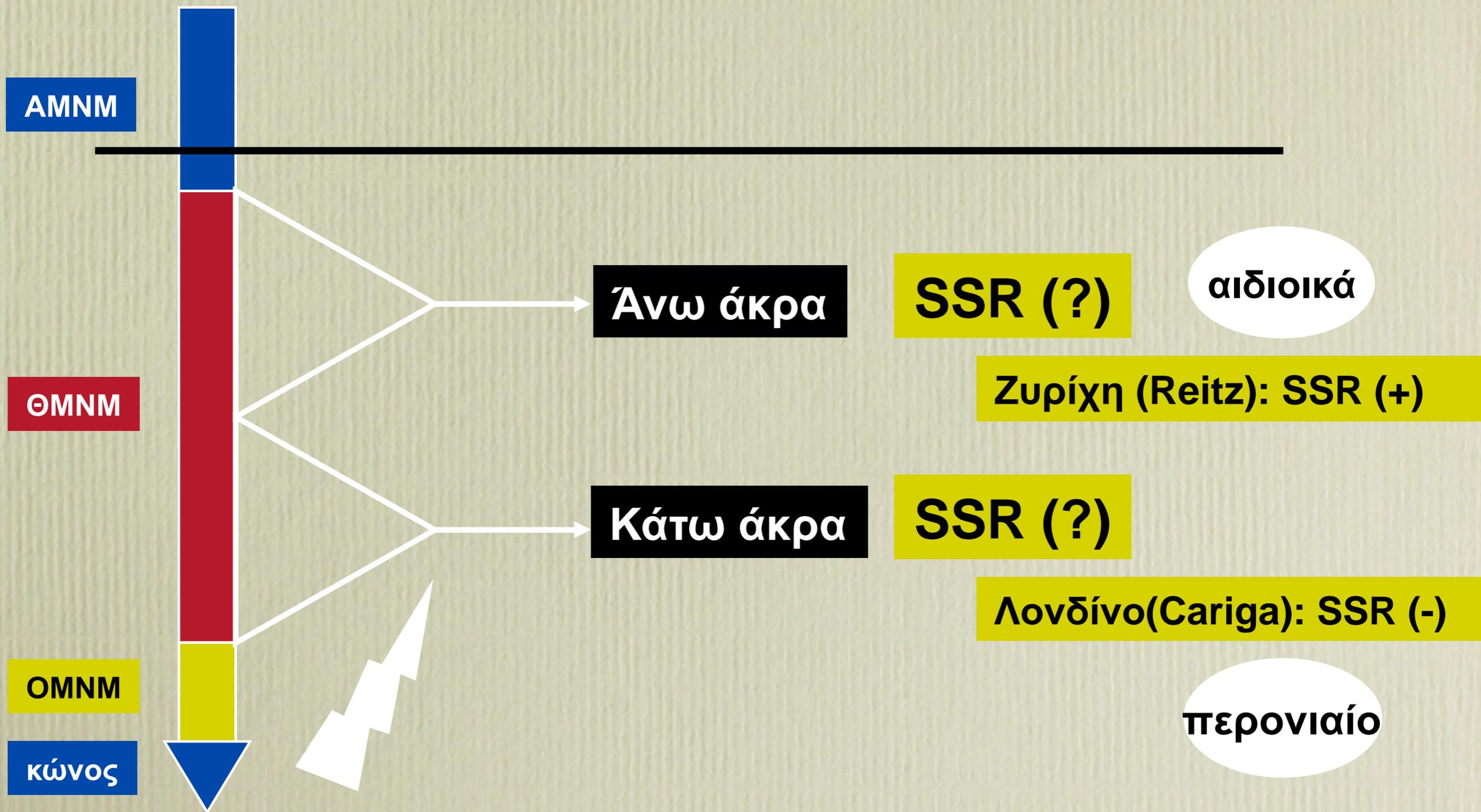
**ΟΜΝΜ**

**ΚΩΝΟΣ**





# Συμπαθητική δερματική νεύρωση (sudomotor activity)



# έλεγχος διαταραχών θερμορρύθμισης

- Η ύπαρξη ή μη ύπαρξη διαταραχών θερμορρύθμισης μπορεί να συμβάλλει στη διάγνωση βλάβης ή μη βλάβης του ANΣ ακόμη και σε πλήρη βλάβη του σωματικού ΝΣ, κυρίως στα άτομα με τετραπληγία
- Η μέτρηση της βασικής θερμοκρασίας σώματος (oral, rectal, or tympanic) και της θερμοκρασίας δέρματος πάνω και κάτω από την βλάβη ίσως είναι η ευκολότερη δοκιμασία για τον έλεγχο της λειτουργίας του ANΣ.

Patient Name \_\_\_\_\_

Examiner Name \_\_\_\_\_ Date/Time of Exam \_\_\_\_\_



### STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



**MOTOR**  
KEY MUSCLES (scoring on reverse side)

C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow flexors
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wrist extensors
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow extensors
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger abductors (little finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM)  +  =  (25) (25) (50)

Comments: \_\_\_\_\_

**SENSORY**  
KEY SENSORY POINTS

0 = absent  
1 = impaired  
2 = normal  
NT = not testable

C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				

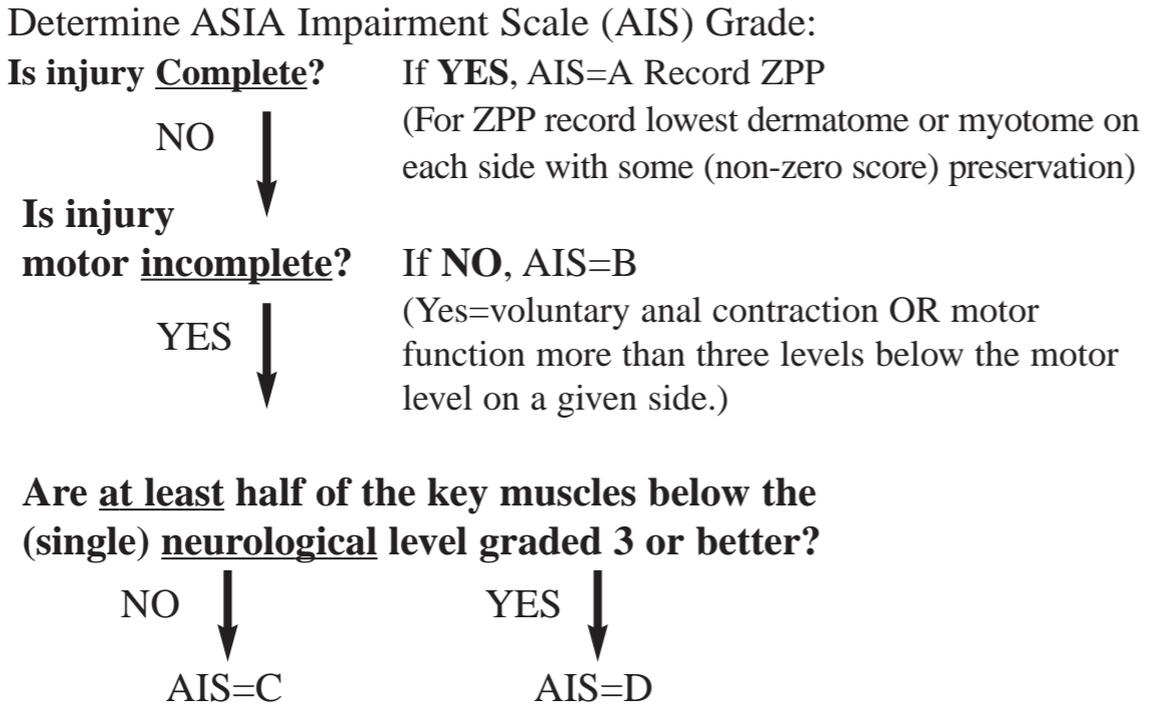
**1992, ASIA Impairment scale**  
(αντικατέστησε την κλίμακα Frankel, εισήγαγε το SS, ZPP)

1994, Ditunno JF Jr, Young W, Donovan WH, Creasey G. *The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. Paraplegia. 1994 Feb;32(2):70-80.*

**1996, revised ASIA Impairment scale**  
(motor incomplete: voluntary anal contraction or sensory SS and sparing of motor function more than 2 levels below the motor level)

1997, Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, Ditunno JF Jr, Donovan WH, Ducker TB, Garber SL, Marino RJ, Stover SL, Tator CH, Waters RL, Wilberger JE, Young W. *International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. Spinal Cord. 1997 May;35(5):266-74.*

**...οι οδοί του αυτόνομου μπορεί να βλαφθούν σε διαφορετικό βαθμό από τις οδούς και νευρώνες του σωματικού νευρικού συστήματος μετά μια SCI**



**2000, revised ASIA Impairment scale**  
(motor incomplete: voluntary anal contraction or sensory SS and sparing of motor function more than 3 levels below the motor level)

**2006, revised ASIA Impairment scale**  
(motor incomplete: voluntary anal contraction or motor function more than 3 levels below the motor level on a given side)

# Διεθνή κριτήρια εκτίμησης της λειτουργίας του ΑΝΣ μετά ΚΝΜ

International standards to document remnant Spinal Cord

- αξιολογούνται τέσσερα κριτήρια
  - ★ γενικά
  - ★ ουροδόχος κύστη
  - ★ έντερο
  - ★ σεξουαλική λειτουργία

- ανατομική ταξινόμηση της βλάβης
  - ★ υπεριορά βλάβη (supraconal)
  - ★ βλάβη μυελικού κώνου (conal)
  - ★ βλάβη ιππουρίδας (cauda equina)

System	Autonomic control	Findings	Check mark
Autonomic control of heart	Abnormal	Tachycardia	
		Other dysrhythmias	
Autonomic control of pressure	Unknown		
Autonomic control of sweating	Abnormal	Hyperhidrosis above lesion	
		Hyperhidrosis below lesion	
		Hypohidrosis below lesion	
		Unknown	
Temperature regulation	Abnormal	Hyperthermia	
		Hypothermia	
		Unknown	
		Unable to assess	
Autonomic and Somatic Control of Broncho-pulmonary System	Abnormal	Unable to voluntarily breathe requiring full ventilatory support	
		Impaired voluntary breathing requiring partial vent support	
		Voluntary respiration impaired does not require vent support	
		Unknown	

System/Organ	Findings	Check mark
Ejaculation (male only)	Normal	
	Reduced	
	Altered	
	Absent	
Sensation of Menses (female only)	Normal	
	Reduced	
	Altered	
	Absent	

2=Normal function, 1=Reduced or Altered Neurological Function  
0=Complete loss of control NT=Unable to assess due to preexisting or concomitant problems

## Urodynamic Evaluation

System/Organ	Findings	Check mark
Sensation during filling	Normal	
	Increased	
	Reduced	
	Absent	
	Non-specific	
Detrusor Activity	Normal	
	Overactive	
	Underactive	
	Acontractile	
Sphincter	Normal urethral closure mechanism	
	Normal urethral function during voiding	
	Incompetent	
	Detrusor sphincter dyssynergia	
	Non-relaxing sphincter	

Date of Injury \_\_\_\_\_ Date of Assessment \_\_\_\_\_ Examiner \_\_\_\_\_

This form may be freely copied and reproduced but not modified.  
This assessment should use the terminology found in the International SCI Data Set (ASIA and ISCoS - <http://www.asia-spinalinjury.org/bulletinBoard/dataset.php>)

## General Autonomic Function

<i>System/Organ</i>	<i>Findings</i>	<i>Abnormal conditions</i>	<i>Check mark</i>
<b>Autonomic control of the heart</b>	Normal		
	Abnormal	Bradycardia	βραδυκαρδία < 60
		Tachycardia	ταχυκαρδία >100
		Other dysrhythmias	
	Unknown	Υπέρταση σε ύπια θέση >140/90 mm Hg	
Unable to assess	Υπόταση σε ύπια θέση <90 mm Hg)		
<b>Autonomic control of blood pressure</b>	Normal		
	Abnormal	Ορθοστατική υπόταση με πτώση συστολικής πίεσης κατά 20 mm Hg ή διαστολικής πίεσης κατά 10 mm Hg	
		Autonomic dysreflexia	
	Unknown	ΑΠ (αύξηση >20mmHg)	
Unable to assess	(για εφήβους και παιδιά >15mm Hg )		
<b>Autonomic control of sweating</b>	Normal		
	Abnormal	υπεριδρωσία πάνω από τη βλάβη	
		υπεριδρωσία κάτω από τη βλάβη	
	Unknown		
Unable to assess			
<b>Temperature regulation</b>	Normal		
	Abnormal	υπερθερμία	
		υποθερμία	
	Unknown		
Unable to assess			
<b>Autonomic and Somatic Control of Broncho-pulmonary System</b>	Normal	αδυναμία αναπνοής-ανάγκη αναπνευστήρα	
	Abnormal	διαταραχή αναπνευστικής λειτουργίας-ανάγκη μερικής μηχανικής υποστήριξης αναπνοής	
		επηρεασμένη αναπνευστική λειτουργία-δεν απαιτείται μηχανική υποστήριξη	
	Unknown		

# ΙΣΤΟΡΙΚΟ

## Lower Urinary Tract, Bowel and Sexual Function

<i>System/Organ</i>	<i>Score</i>	
<b>Lower Urinary Tract</b>		
Awareness of the need to empty the bladder		
Ability to prevent leakage (continence)		
Bladder emptying method (specify)_____		
<b>Bowel</b>		
Sensation of need for a bowel movement		
Ability to Prevent Stool Leakage (Continence)		
Voluntary sphincter contraction		
<b>Sexual Function</b>		
Genital arousal (erection or lubrication)	Psychogenic	
	Reflex	
Orgasm		
Ejaculation (male only)		
Sensation of Menses (female only)		

2=Normal function, 1=Reduced or Altered Neurological Function

0=Complete loss of control NT=Unable to assess due to preexisting or concomitant problems

# Ιστορικό

## Lower Urinary Tract, Bowel and Sexual Function

<i>System/Organ</i>	<i>Score</i>	
<b>Lower Urinary Tract</b>		
αντίληψη της ανάγκης για ούρηση		
ικανότητα να προλαμβάνει την ακράτεια (εγκράτεια)		
μέθοδος κένωσης της κύστεως (καθορίστε) _____		
<b>Bowel</b>		
αίσθηση της κινητικότητας του εντέρου		
ικανότητα να εμποδιστεί η διαρροή κοπράνων (εγκράτεια)		
εκούσια σύσπαση πρωκτού		
<b>Sexual Function</b>		
Genital arousal (erection or lubrication)	Psychogenic	
	Reflex	
Orgasm		
Ejaculation (male only)		
Sensation of Menses (female only)		

2=Normal function, 1=Reduced or Altered Neurological Function

0=Complete loss of control NT=Unable to assess due to preexisting or concomitant problems



## Urodynamic Evaluation

<i>System/Organ</i>	<i>Findings</i>	<i>Check mark</i>
Sensation during filling	Normal	
	Increased	
	Reduced	
	Absent	
	Non-specific	
Detrusor Activity	Normal	
	Overactive	
	Underactive	
	Acontractile	
Sphincter	Normal urethral closure mechanism	
	Normal urethral function during voiding	
	Incompetent	
	Detrusor sphincter dyssynergia	
	Non-relaxing sphincter	

# Διεθνή κριτήρια εκτίμησης της λειτουργίας του ΑΝΣ και σωματικού μετά ΚΝΜ

## ΠΛΗΡΗΣ - ΑΤΕΛΗΣ ΒΛΑΒΗ σωματο-κινητικά (somatomotoric) σωματο-αισθητικά (somatosensory) σπλάχνο-κινητικά (visceromotoric) σπλάχνο-αισθητικά (viscerosensory)

Patient Name \_\_\_\_\_

Examiner Name \_\_\_\_\_ Date/Time of Exam \_\_\_\_\_



### STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



**MOTOR**  
KEY MUSCLES (scoring on reverse side)

C5	R	L	Elbow flexors
C6	R	L	Wrist extensors
C7	R	L	Elbow extensors
C8	R	L	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	R	L	Finger abductors (little finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM)  +  =  (25) (25) (50)

**SENSORY**  
KEY SENSORY POINTS

0 = absent  
1 = impaired  
2 = normal  
NT = not testable

Light Touch: R L R L  
Pin Prick: R L R L

Voluntary anal contraction (Yes/No)

Any anal sensation (Yes/No)

Any any sensation (Yes/No)

Pin Prick Score (max: 112)  
Light Touch Score (max: 112)

TOTALS:  +  =  (56) (56) (56) (56)

**NEUROLOGICAL LEVEL**  
The most caudal segment with normal function

COMPLETE OR INCOMPLETE?  Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5

ASIA IMPAIRMENT SCALE

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION  
Caudal extent of partially innervated segments

SENSORY MOTOR R L

### Autonomic Standards Assessment Form

Patient Name: \_\_\_\_\_

Anatomic Diagnosis: (Supraconal , Conal , Cauda Equina )

#### General Autonomic Function

System/Organ	Findings	Abnormal conditions	Check mark
Autonomic control of the heart	Normal		
	Abnormal	Bradycardia Tachycardia Other dysrhythmias	
	Unknown Unable to assess		
Autonomic control of blood pressure	Normal		
	Abnormal	Resting systolic blood pressure below 90 mmHg Orthostatic hypotension Autonomic dysreflexia	
	Unknown Unable to assess		
Autonomic control of sweating	Normal		
	Abnormal	Hyperhidrosis above lesion Hyperhidrosis below lesion Hypohidrosis below lesion	
	Unknown Unable to assess		
Temperature regulation	Normal		
	Abnormal	Hyperthermia Hypothermia	
	Unknown Unable to assess		
Autonomic and Somatic Control of Broncho-pulmonary System	Normal		
	Abnormal	Unable to voluntarily breathe requiring full ventilatory support Impaired voluntary breathing requiring partial vent support Voluntary respiration impaired does not require vent support	
	Unknown		

#### Lower Urinary Tract, Bowel and Sexual Function

System/Organ	Score
<b>Lower Urinary Tract</b>	
Awareness of the need to empty the bladder	
Ability to prevent leakage (continence)	
Bladder emptying method (specify) _____	
<b>Bowel</b>	
Sensation of need for a bowel movement	
Ability to Prevent Stool Leakage (Continence)	
Voluntary sphincter contraction	
<b>Sexual Function</b>	
Genital arousal (erection or lubrication)	Psychogenic
	Reflex
<b>Orgasm</b>	
Ejaculation (male only)	
Sensation of Menses (female only)	

2=Normal function, 1=Reduced or Altered Neurological Function  
0=Complete loss of control NT=Unable to assess due to preexisting or concomitant problems

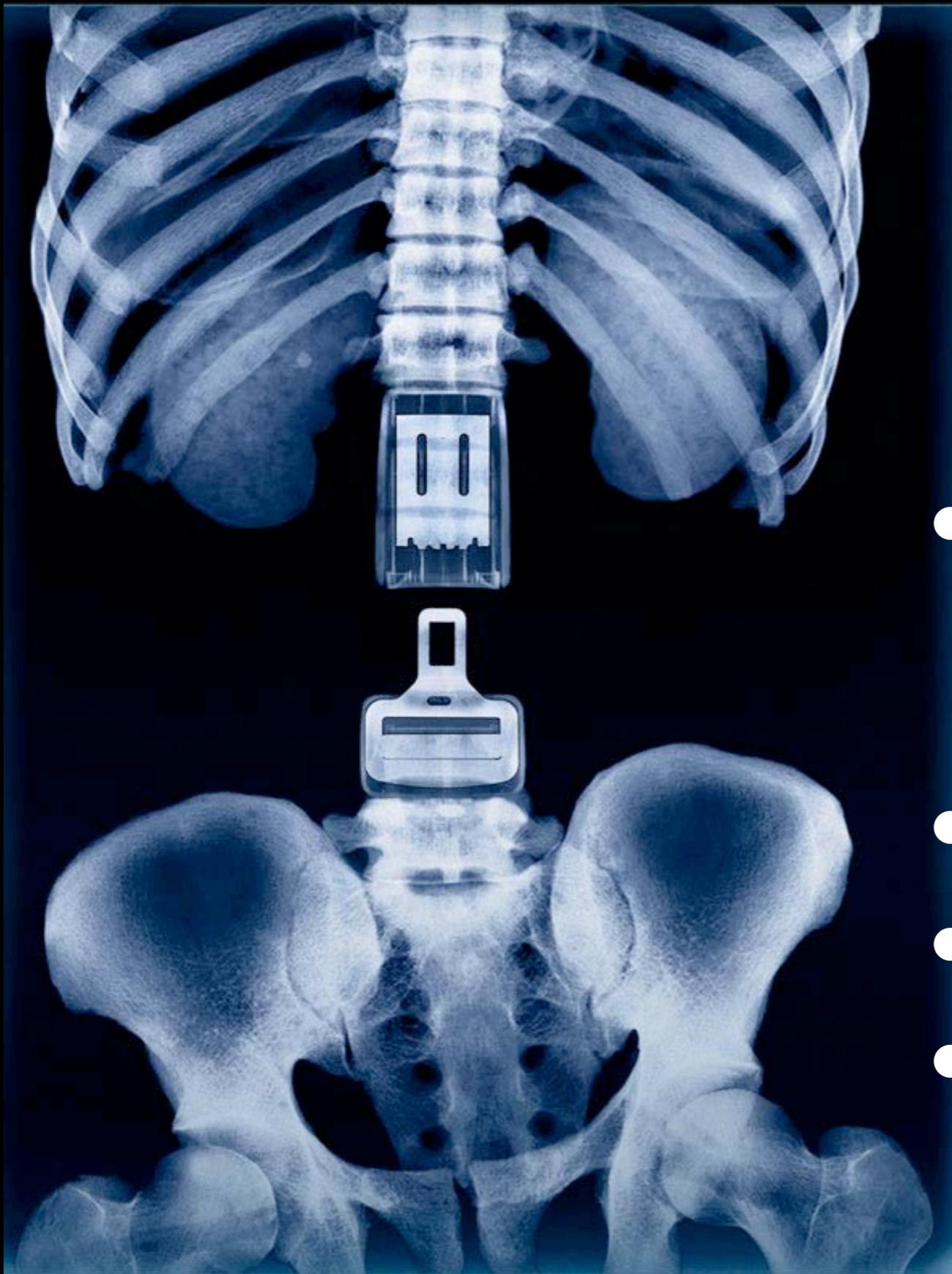
#### Urodynamic Evaluation

System/Organ	Findings	Check mark
Sensation during filling	Normal	
	Increased	
	Reduced	
	Absent	
Detrusor Activity	Normal	
	Overactive	
	Underactive	
	Accontractile	
Sphincter	Normal urethral closure mechanism	
	Normal urethral function during voiding	
	Incompetent	
	Detrusor sphincter dyssynergia	
	Non-relaxing sphincter	

Date of Injury \_\_\_\_\_ Date of Assessment \_\_\_\_\_ Examiner \_\_\_\_\_

This form may be freely copied and reproduced but not modified.

This assessment should use the terminology found in the International SCI Data Set (ASIA and ISCoS - <http://www.asia-spinalinjury.org/bulletinBoard/dataset.php>)



- κάκωση σπονδυλικής στήλης μπορεί να σημαίνει:
- βλάβη ΚΝΣ
- βλάβη ΠΝΣ
- βλάβη ΑΝΣ