

NEUROCHIRURGIA FUNZIONALE

Sommario

- Neurochirurgia del **dolore** (TGN, GFN)
- **Tecniche chirurgiche in NCh funzionale**
- Neurochirurgia dell'**epilessia**
- Neurochirurgia del **Parkinson**
- Neurochirurgia della **spasticità**

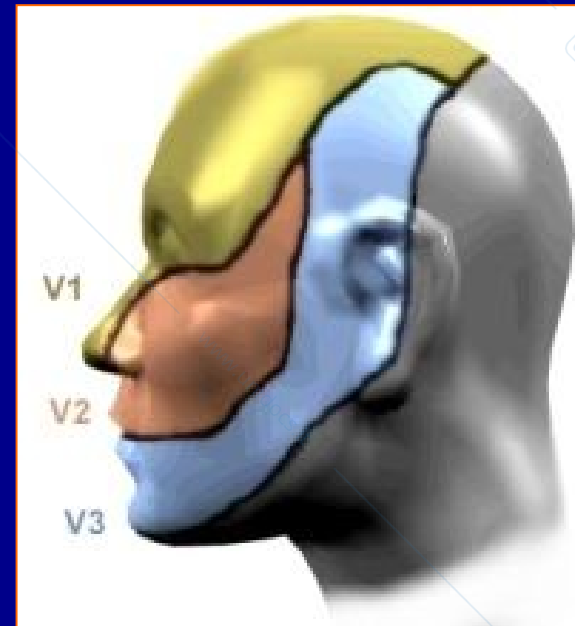
Nevralgia del trigemino



Nevralgia del trigemino

Definizione

Nevralgia caratterizzata da dolori parossistici localizzati strettamente nel territorio di distribuzione del nervo trigemino



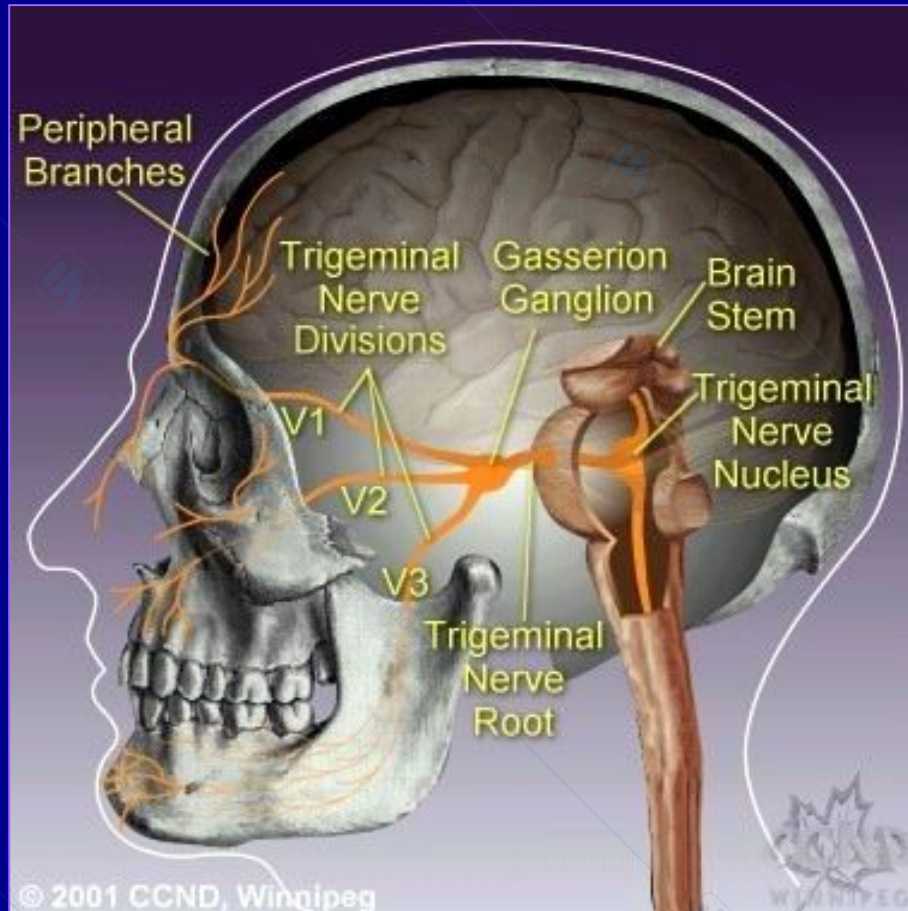
Nevralgia del trigemino

Epidemiologia

- Affezione trigeminale più frequente
- Incidenza: 4 casi su 100.000 annuali
- Frequenza massima in età medio-avanzata ($F > M$)
- Branche interessate (*nell'ordine*): $V_2 - V_3 - V_1$

Nevralgia del trigemino

Ricordi Anatomici



Nevralgia del trigemino

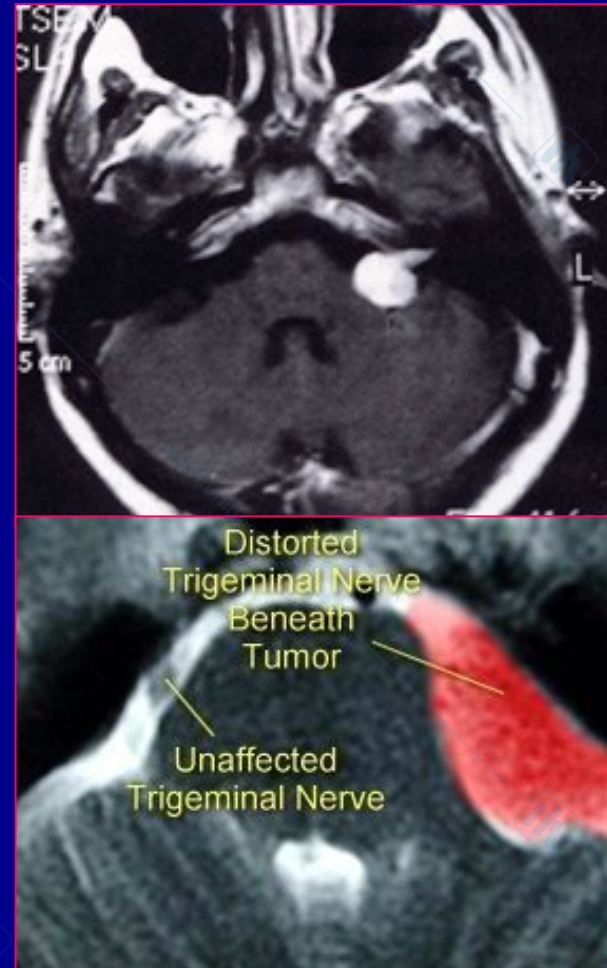
Classificazione eziologica

- forma **essenziale** (più frequente)
- forma **secondaria** o sintomatica (rara)

Nevralgia del trigemino

forma secondaria - **eziologia**

- Lesioni espansive APC
- Sclerosi multipla
- Frattura basicranio



Nevralgia del trigemino

forma **essenziale** – *eziopatogenesi*

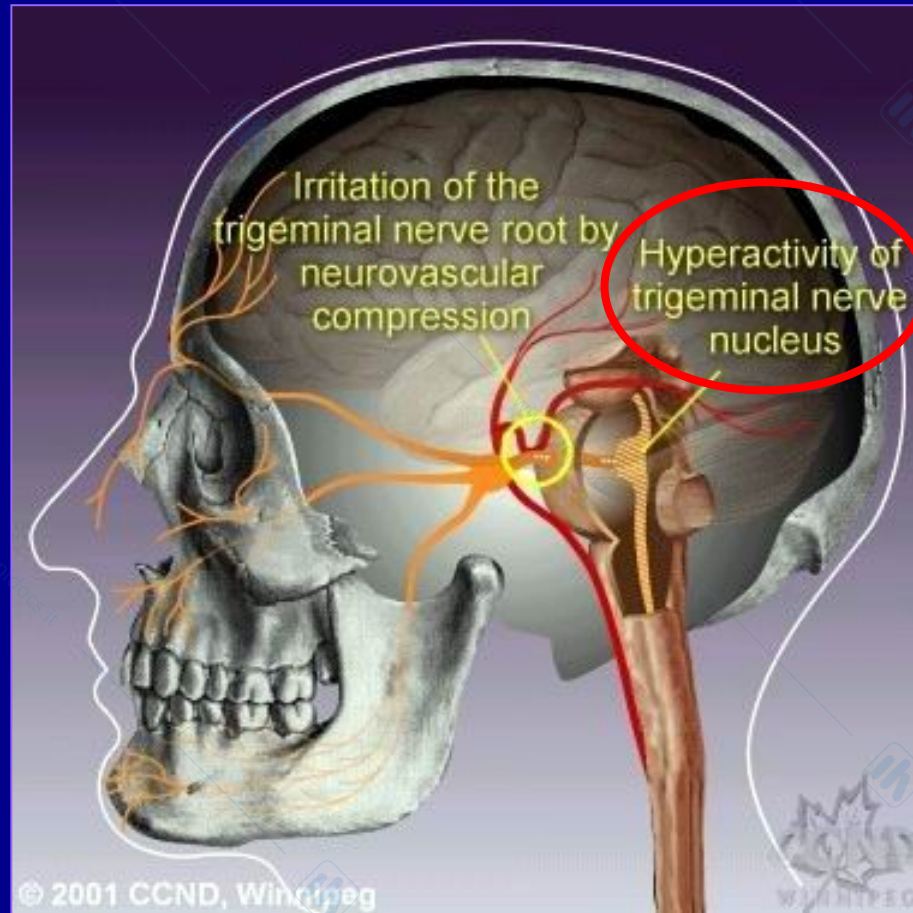
Ipotesi centrale: Bergouignan, 1942

Ipotesi periferica: Dandy, 1934

Nevralgia del trigemino

forma **essenziale** – *ipotesi centrale*

Iperattività del
nucleo del
nervo trigemino



Nevralgia del trigemino

forma **essenziale** – **conflitto neurovascolare**

Assenza di
conflitto
neurovascolare



Nevralgia del trigemino

forma **essenziale** – *conflitto*

neurovascolare
compressione



irritazione



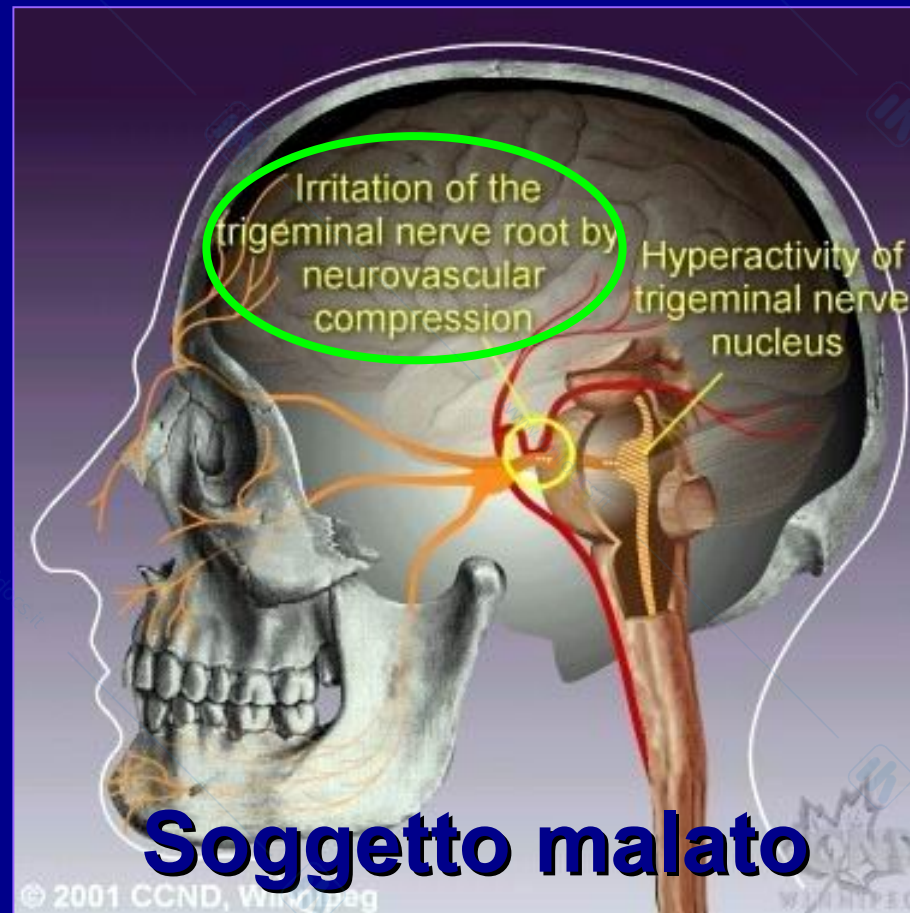
demielinizzazione



cross-talk ephapsis



parossismi dolorosi



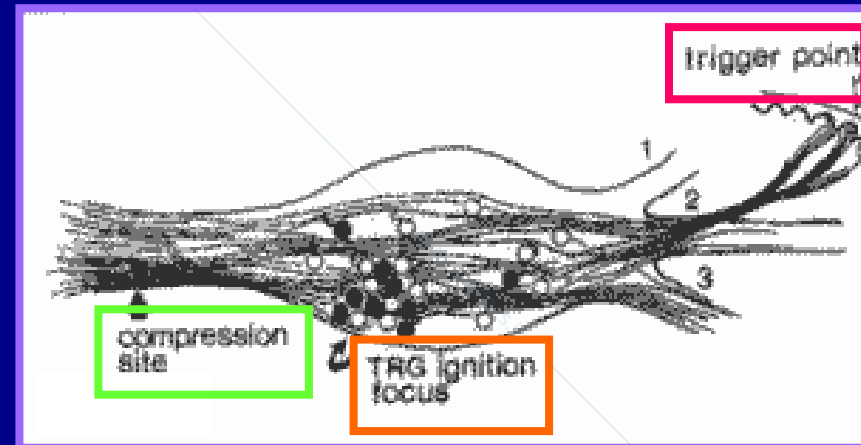
Nevralgia del trigemino

forma **essenziale** – *the Ignition Hypothesis*

- Compressione radice trigeminale
- Danno assonale (*false sinapsi*)
- Ipereccitabilità neuronale

- **Stimoli trigger cutanei**

- Iperattività cellule gangliari
- Scarica dell'ignition focus
- Iperpolarizzazione dell'ignition focus
- Periodo refrattario



Nevralgia del trigemino

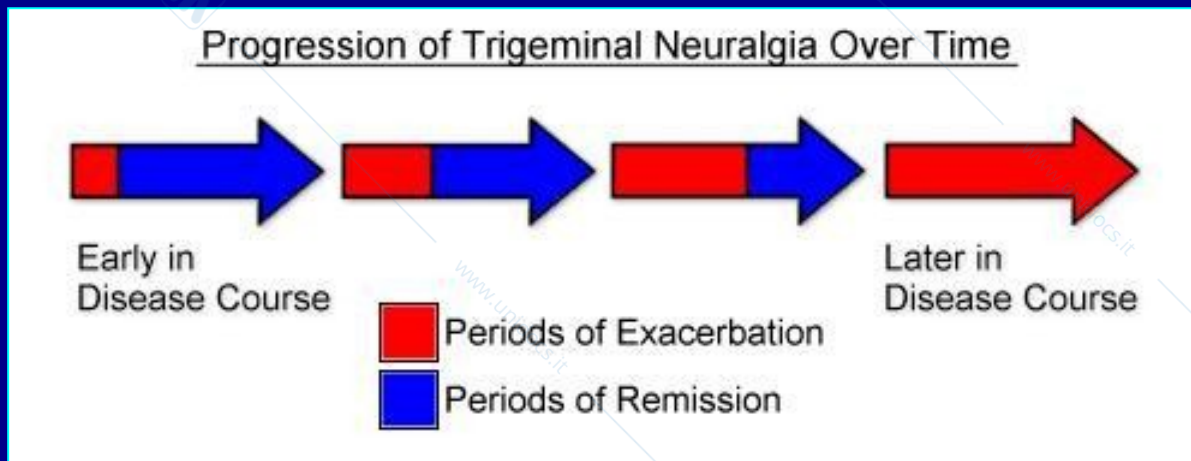
Clinica

- Forma **tipica**: dolore limitato al territorio di distribuzione del nervo trigemino (con o senza trigger points), lancinante, parossistico, con comparsa e cessazione rapide
- Forma **atipica**: dolore è limitato al territorio di distribuzione del nervo trigemino (senza trigger points) ma sempre presente, sebbene di intensità variabile

Nevralgia del trigemino

Storia clinica

- Crisi dolorose parossistiche di breve durata (circa 20") intervallate da periodi liberi
- Possono, se non trattate, divenire subentranti

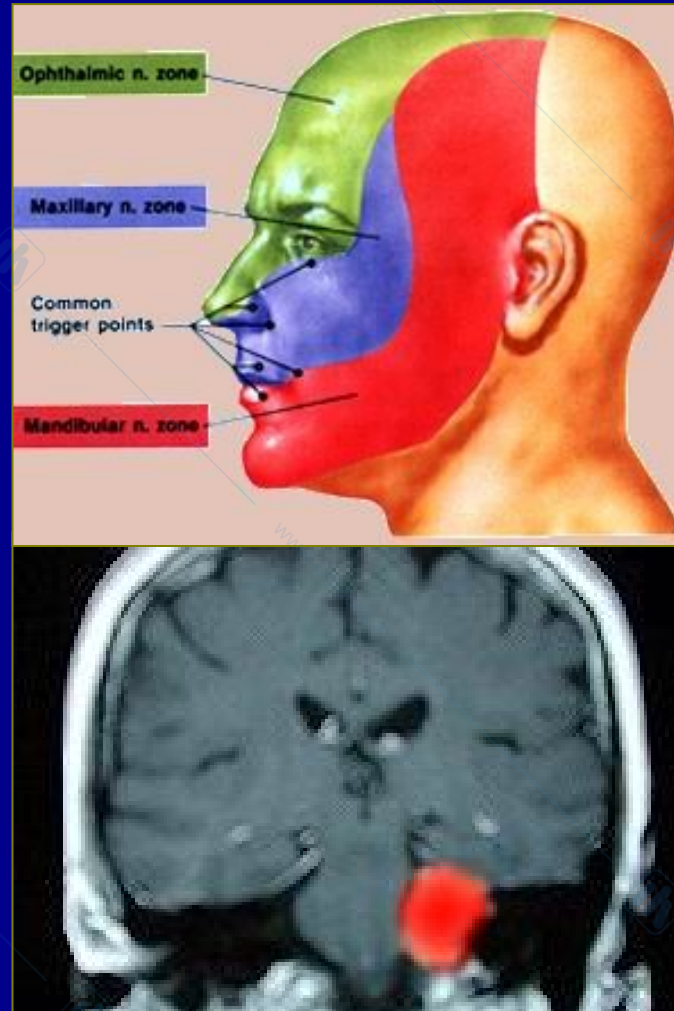


- Scatenamento delle crisi: stimolazione dei trigger points

Nevralgia del trigemino

Diagnosi

- Clinica
- Neuroradiologica



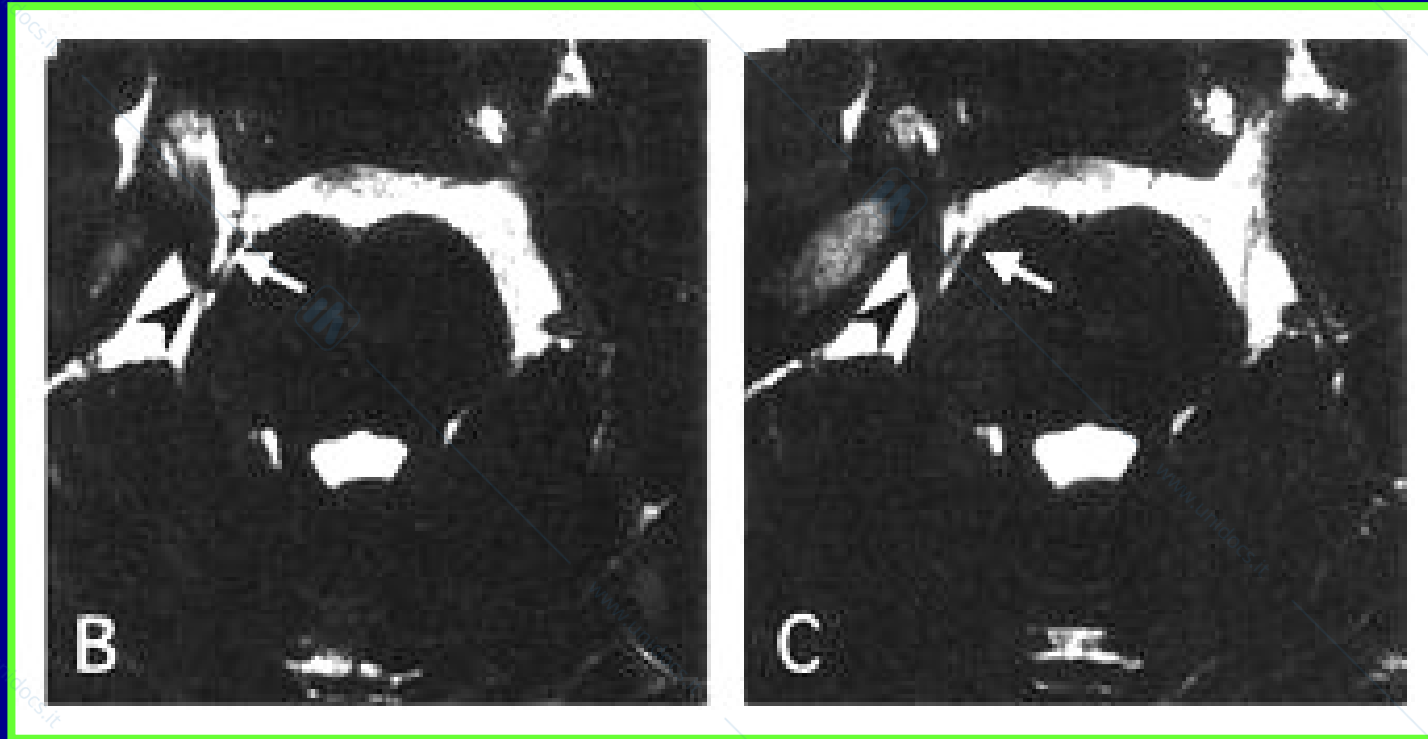
Nevralgia del trigemino

Diagnostica per immagini

- **Diagnosi differenziale con forme secondarie**
 - RM cerebrale con e senza Gadolinio
- **Ricerca del conflitto neurovascolare**
 - **Angio RM**
 - RM ad alta risoluzione (sequenze CISS)

Nevralgia del trigemino

RM CISS



Conflitto neurovascolare tra la radice del nervo trigemino (*freccia nera*) e la SCA (*freccia bianca*)

Nevralgia del trigemino

RM CISS – ricostruzione 3D



Ricostruzione in 3D dell'immagine precedente

Nevralgia del trigemino

Strategie terapeutiche

- Terapia medica
- *Trigeminal root ganglion procedures*
- *Microvascular decompression (MVD)*
- Radiochirurgia

Nevralgia del trigemino

Terapia medica (Clin J Pain, 2002)

- **Carbamazepina** (1^a scelta)
- **Carbamazepina** + **Lamotrigina** (associazione 1^a)
- **Gabapentin**, Oxcarbazepina, Fenilidantoina (2^a scelta)

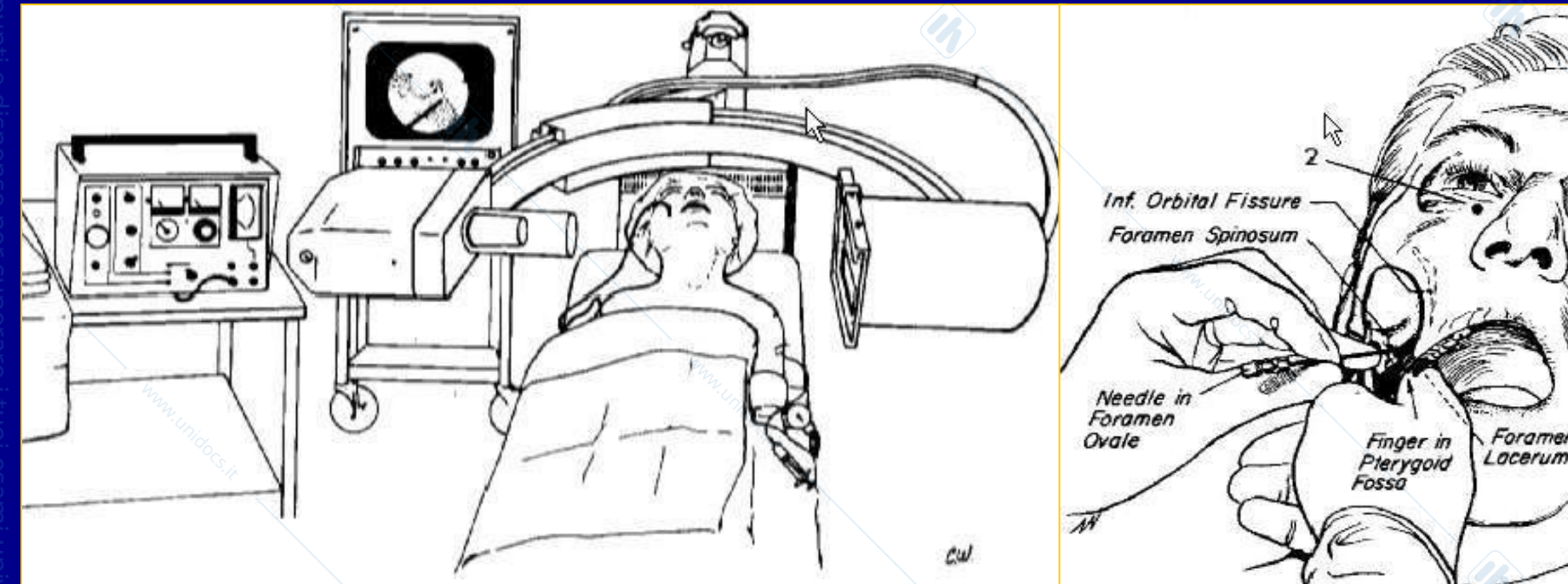
Nevralgia del trigemino

Trigeminal root ganglion procedures

- Termocoagulazione percutanea (RTR)
- Rizolisi con glicerolo
- Microcrompressione del ganglio di Gasser

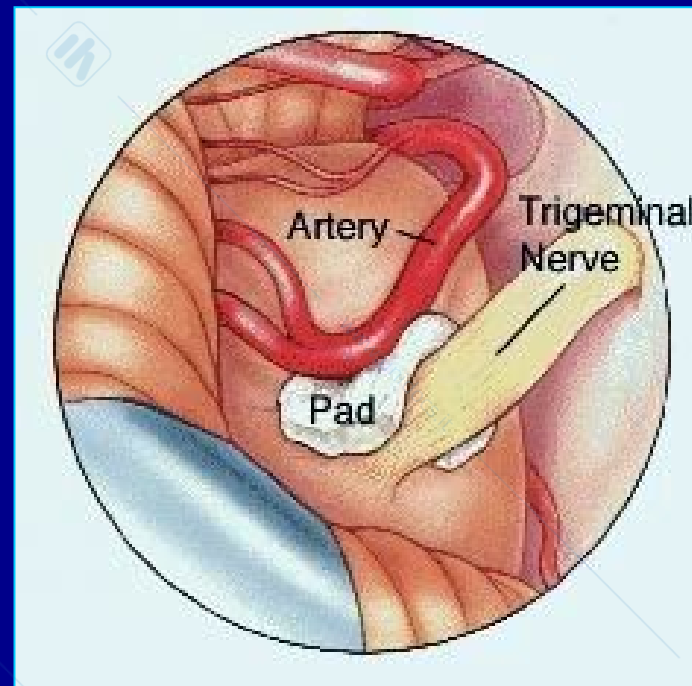
Nevralgia del trigemino

Termocoagulazione Percutanea (RTR)



Nevralgia del trigemino

Decompressione microvascolare



Nevralgia del trigemino

Candidati

RTR	MVD
<ul style="list-style-type: none">•età > 65 aa.•rifiuto della MVD•ASA elevato•sclerosi multipla	<ul style="list-style-type: none">•età < 65 aa.•assenza fattori di rischio•mai trattati•storia clinica recente•interessamento di V1

Nevralgia del trigemino

Radiochirurgia



Assenza di dati a lungo termine (*Pollock, J Neurosurg 2002*)

Nevralgia del trigemino

Analisi comparativa - MVD

Autore	Casi	Risoluzione dolore	Recidiva	Follow-up
Apfelbaum (1977)	55	n.p.	n.p.	3 anni
Burchel (1981)	42	90% (a 1 anno)	n.p.	25 mesi
Van Loveren (1982)	50	84% (a 3 anni)	n.p.	3 anni
Meglio (1990)	20	44% (a 2 anni)	n.p.	2 anni
Barker (1996)	1155	70% (a 10 anni)	< 2% (a 5 anni) < 1% (a 10 anni)	6,2 anni
Tronnier (2001)	225	76,4% (dopo 2 mesi) 65% (dopo 10 anni) 63% (dopo 20 anni)	n.p.	10,9 anni

Nevralgia del trigemino

Analisi comparativa - RTR

Autore	Casi	Risoluzione dolore	Recidiva	Follow-up
Apfelbaum (1977)	48	n.p.	n.p.	3 anni
Burchel (1981)	78	65% (a 1 anno) 35% (a 5 anni)	n.p.	56 mesi
Siegfried (1981)	1357	98% (immediato)	20%	1-10 anni
Van Loveren (1982)	700	79%	n.p.	6 anni
Meglio (1990)	30	57,6% (a 2 anni)	n.p.	2 anni
Broggi (1990)	1000	94,8% (immediato)	n.p.	9,3 anni
Moraci (1992)	605	94 (immediato)	26%	1-10 anni
Taha (1995)	1200	99% (immediato)	25% (a 14 anni)	15 anni
Tronnier (2001)	206	n.p.	50% (a 2 anni) 73% (a 4,5 anni)	14 anni

Nevralgia del trigemino

Discussione

Ipotesi periferica: Dandy, 1934

Ipotesi centrale: Bergouignan, 1942

Decompressione microvascolare: Jannetta, 1967

Myelin sheath injury: Kerr, 1967

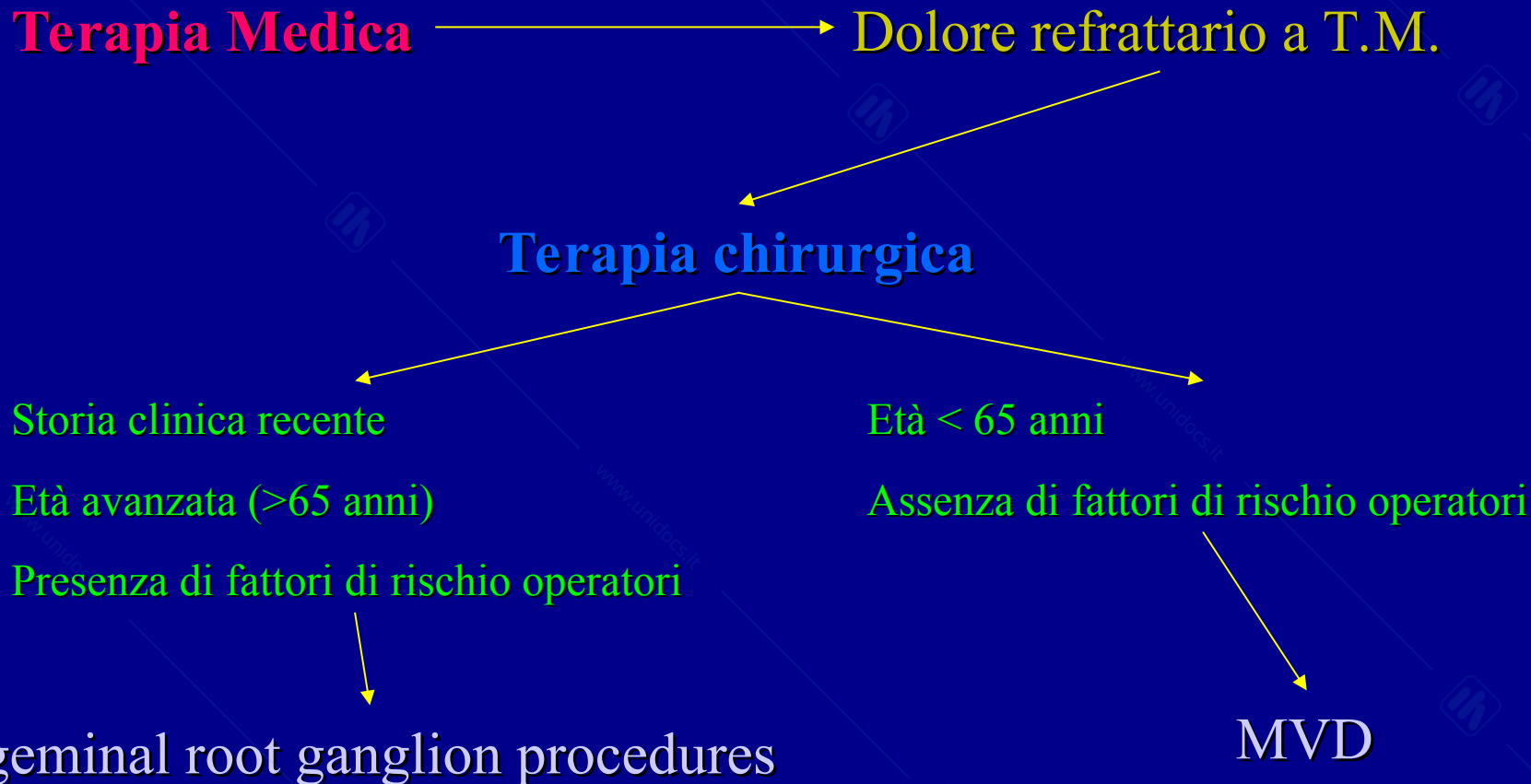
Cross-talk ephapsis: Gardner, 1970

Ignition Hypothesis: Rappaport, 1994

Ruolo della RM ad alta risoluzione: Akimoto, 2002

Nevralgia del trigemino

Terapia: schema sinottico



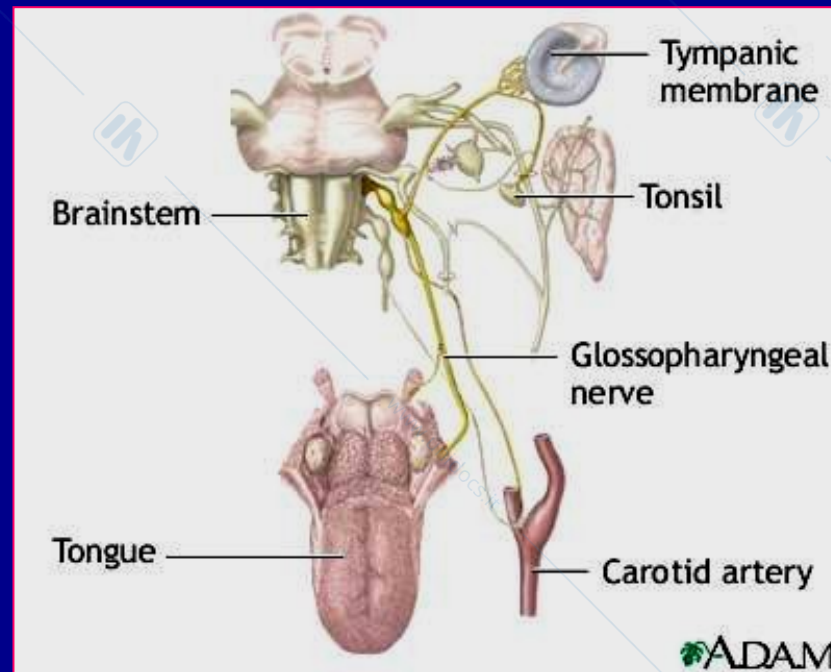
Nevralgia del glossofaringeo



Nevralgia del glossofaringeo

Definizione

La nevralgia del glossofaringeo è caratterizzata da dolore intenso, parossistico, lancinante, distribuito nel territorio di innervazione del nervo glossofaringeo



Nevralgia del glossofaringeo

Epidemiologia

- Molto rara (GFN:TGN = 1:70)
- M=F
- Da 40 a 80 anni (max 70 anni)

Nevralgia del glossofaringeo

Patogenesi

- La forma **secondaria** è dovuta a **p.e.** dell'angolo ponto-cerebellare
- La patogenesi della forma **idiopatica** non è tuttora ben conosciuta (**conflitto neurovascolare**)

Nevralgia del glossofaringeo

Clinica – 1/4

A seconda dell'irradiazione del dolore si distinguono:

- forma *timpanica* od otitica, dolore dall'orecchio alla gola
- forma *orofaringea*, dolore dalla gola all'orecchio

Occasionalmente possono aversi bradicardia, sincope ed arresto cardiaco (*rapporti anatomici con IX e X*)

Nevralgia del glossofaringeo

Clinica – 2/4

I parossismi dolorosi possono essere evocati

ingoiando bevande fredde ma anche

parlando, masticando, tossendo,

starnutando

Nevralgia del glossofaringeo

Clinica – 3/4

Le zone trigger sono rare ma talora la nevralgia può essere scatenata stimolando la radice della lingua, la regione del trago o la tonsilla faringea.

Nevralgia del glossofaringeo

Clinica – 4/4

Questi attacchi episodici spesso si verificano

a grappolo durando giorni-mesi, con

frequenti recidive.

Nevralgia del glossofaringeo

Diagnosi – 1/3

Si pone **essenzialmente** con il riscontro di
una storia **clinica** classica anche perché
l'obiettività clinica della GFN è generalmente
negativa

Nevralgia del glossofaringeo

Diagnosi – 2/3

Talora è possibile rilevare la presenza di zone trigger, anestetizzando le quali si può ottenere conferma della diagnosi

Nevralgia del glossofaringeo

Diagnosi – 3/3

E' **indispensabile** uno studio con **RM** ed **angio-RM** per escludere le forme sintomatiche od eventualmente evidenziare indirettamente un conflitto neuro-vascolare

Nevralgia del glossofaringeo

Terapia

- **Medica:** analoga a quella per la nevralgia del trigemino
- **Chirurgica:** va presa in considerazione nei casi refrattari a terapia medica

Nevralgia del glossofaringeo

Terapia chirurgica – 1/4

- termocoagulazione percutanea del IX a livello del forame giugulare

dà in genere esito soddisfacente ma possono non infrequentemente riscontrarsi disfagia e raucedine

Nevralgia del glossofaringeo

Terapia chirurgica – 2/4

- sezione extracranica delle branche del IX
può dare immediata risoluzione dei sintomi
ma è spesso associata a recidiva

Nevralgia del glossofaringeo

Terapia chirurgica – 3/4

- sezione intracranica delle branche del IX dà spesso una completa risoluzione della sintomatologia neurologica ed è in genere ben tollerata dal paziente, anche se possono verificarsi complicanze quali disfagia, paralisi delle corde vocali, intorpidimento del riflesso faringeo

Nevralgia del glossofaringeo

Terapia chirurgica – 4/4

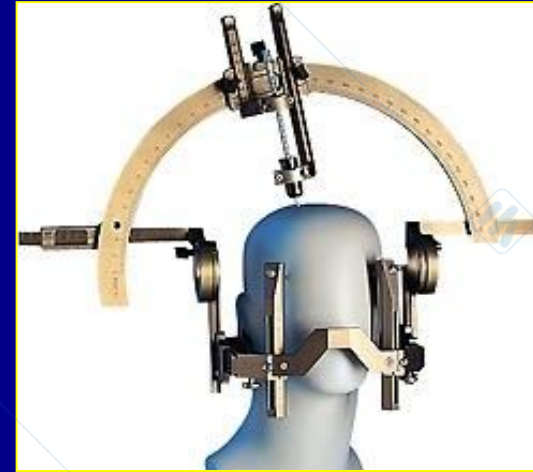
- decompressione microvascolare

si è mostrata molto efficace e consente di

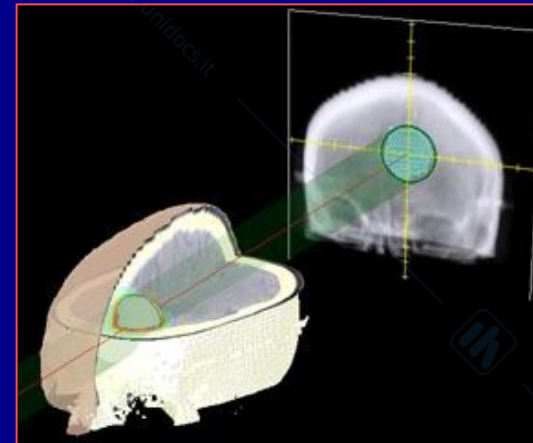
evitare le complicanze precedenti

Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

- Chirurgia stereotassica



- Radiochirurgia stereotassica



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Chirurgia stereotassica

Indicazioni

Lesioni cistiche

Lesioni

profonde

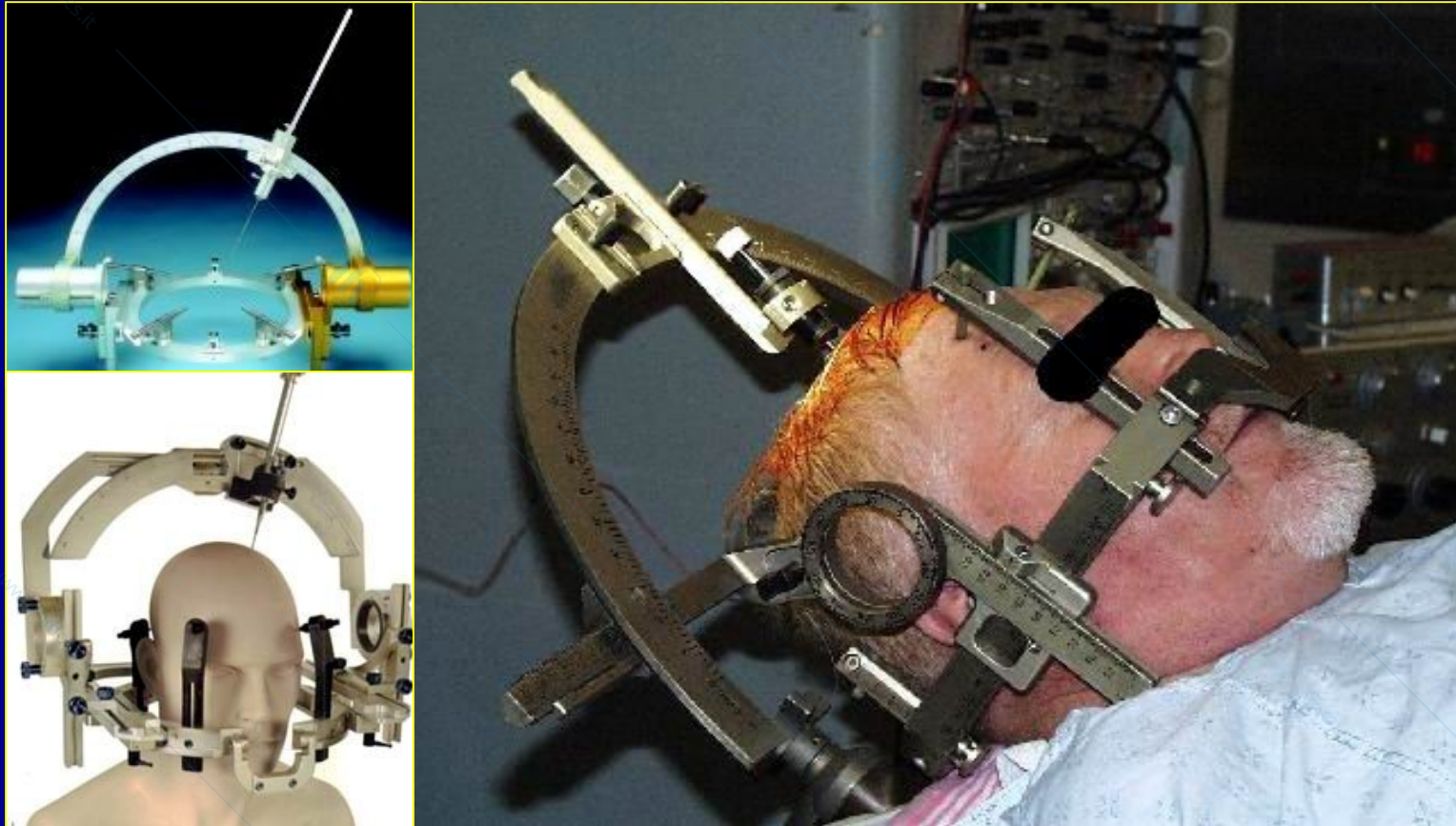
Metodiche

Frame-based

Frame-less

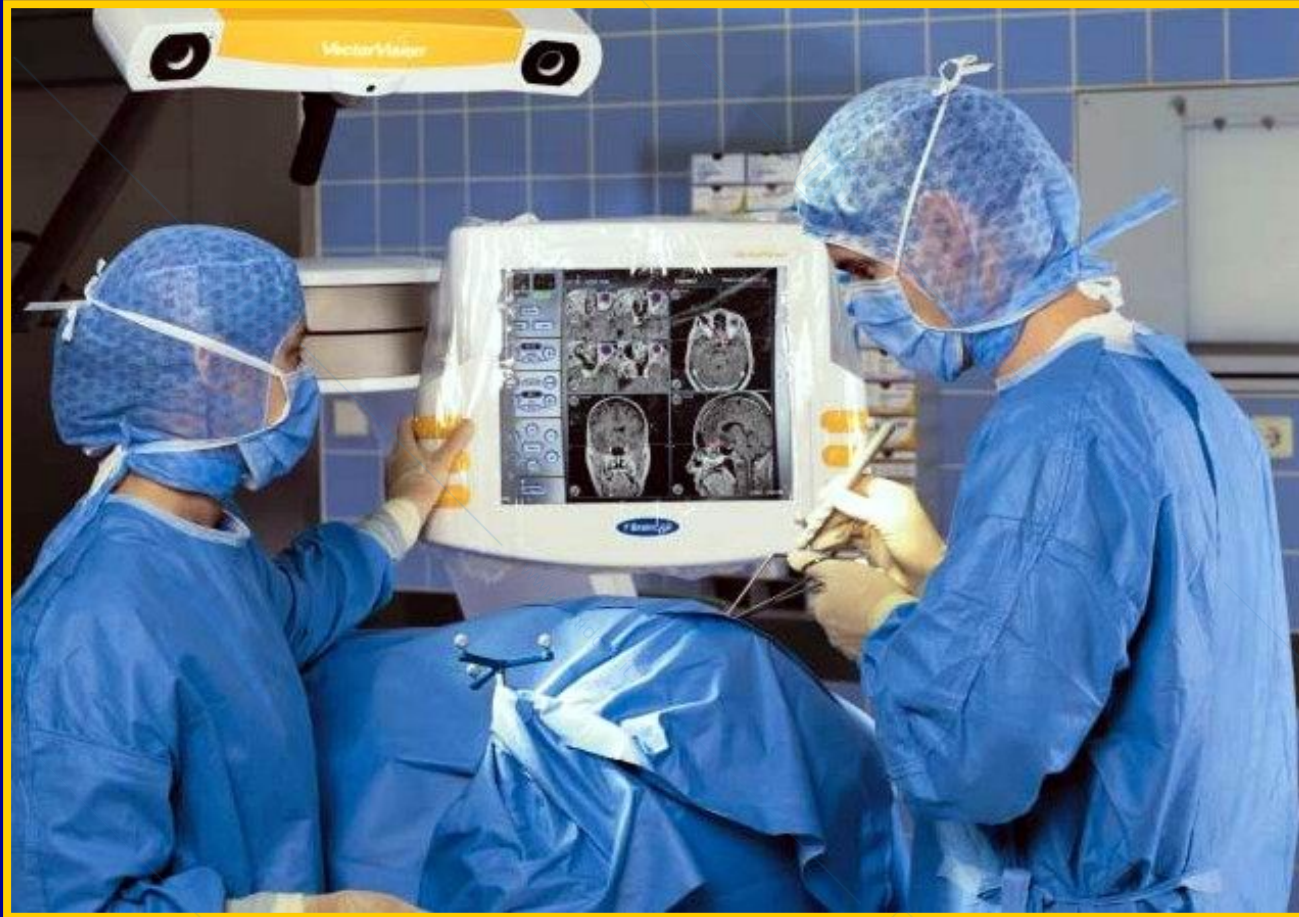
Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Chirurgia stereotassica *frame-based*



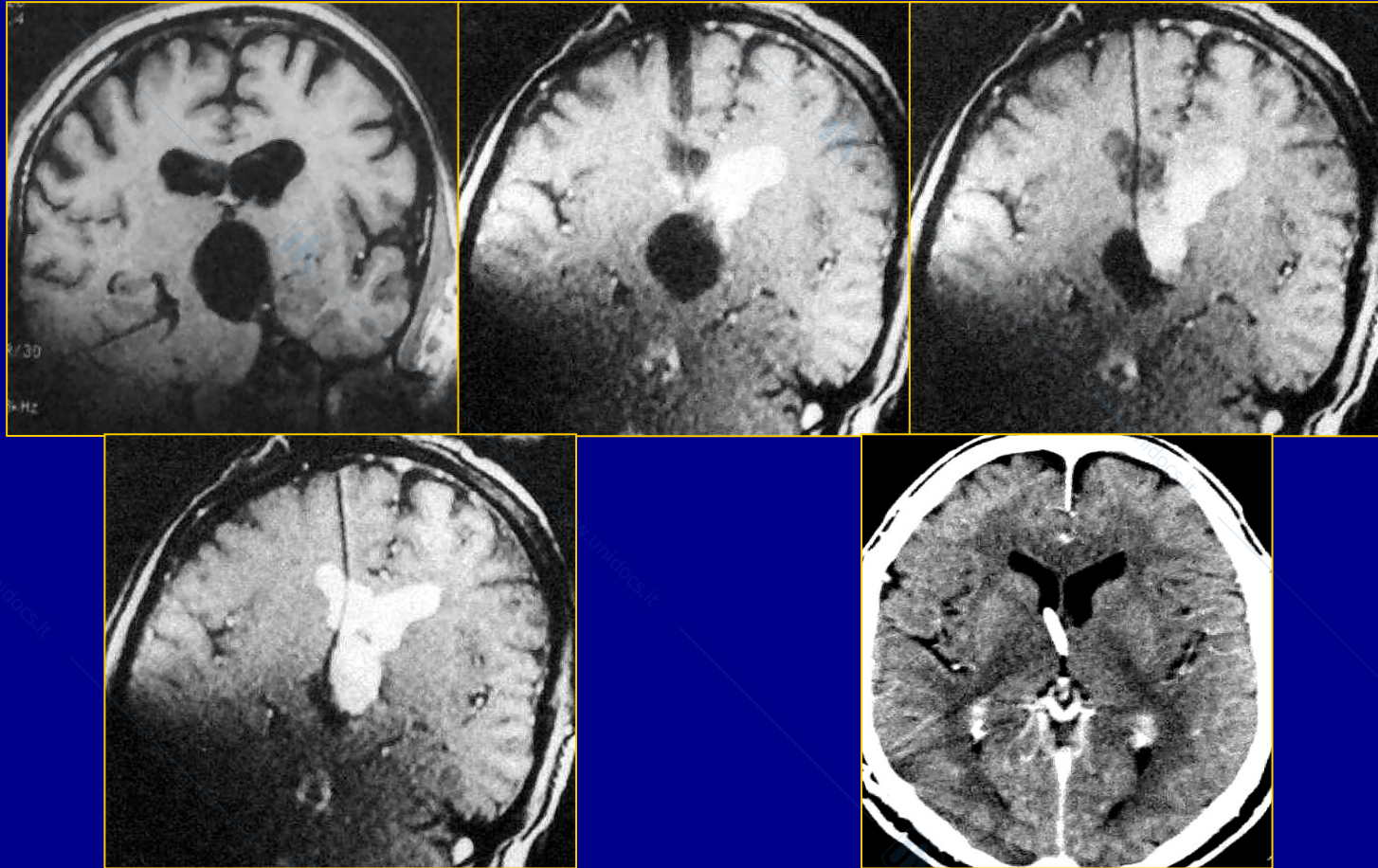
Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Chirurgia stereotassica *frame-less*



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Svuotamento di cisti aracnoidea con chirurgia stereotassica *frame-less*



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Radiochirurgia stereotassica (SRS)

- Single high-dose radiation in one-session*
- Distrugge la lesione alterando il DNA delle cellule malate
- Esistono **3 tipi** di radiochirurgia stereotassica

*si distingue pertanto dalla radioterapia stereotassica (SRT) che permette di frazionare nel tempo il dosaggio della terapia radiante

Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

1 Radiochirurgia a protoni

Ciclotrone



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

2 Radiochirurgia a raggi γ (cobalto 60)

Gamma-Knife®



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

3 Acceleratore lineare (LINAC)

Cyber-knife[®]

Clinac[®]

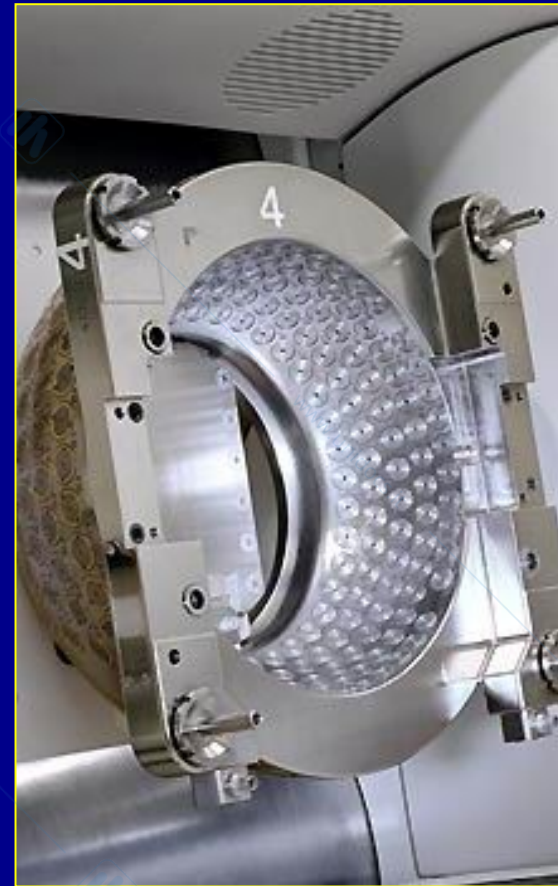
X-knife[®]



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Funzionamento del Gamma-Knife®

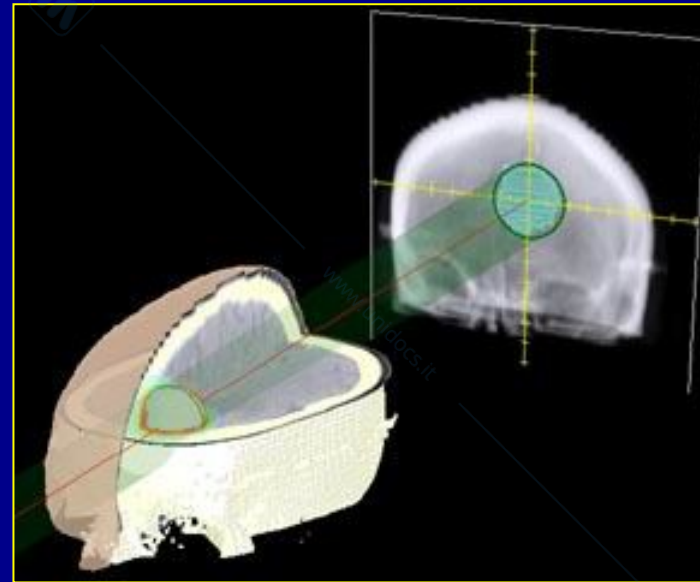
Posizionamento del casco
stereotassico sul capo del
paziente



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Funzionamento del Gamma-Knife®

Individuazione della sede
da trattare mediante
applicazione del casco
stereotassico alla RM



Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Funzionamento del Gamma-Knife®

Sistemazione del paziente

con casco stereotassico nel

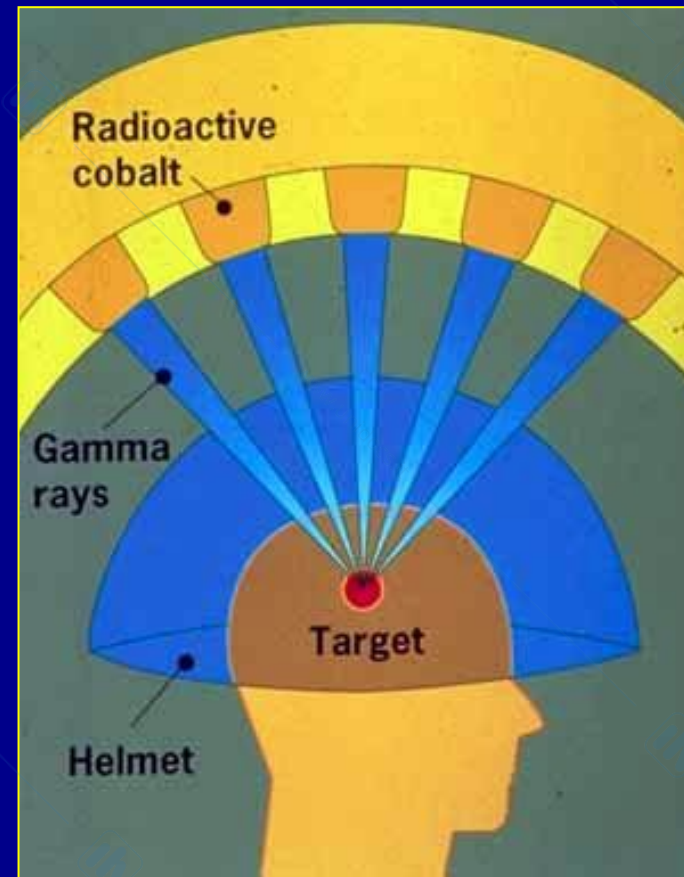
Gamma-Knife®



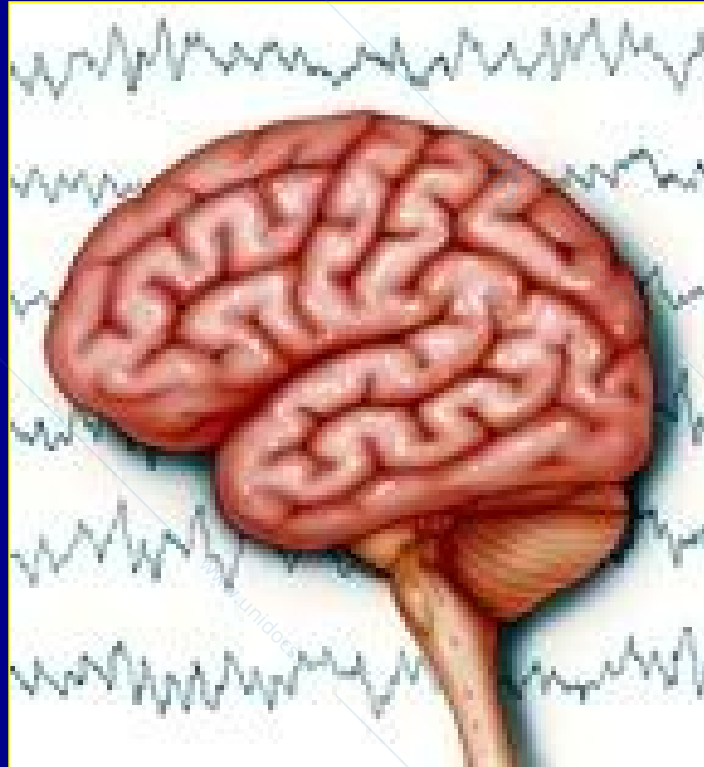
Tecniche chirurgiche in neurochirurgia funzionale

Funzionamento del Gamma-Knife®

Bombardamento del target
mediante raggi gamma al
cobalto 60



Neurochirurgia dell'epilessia



Neurochirurgia dell'epilessia

Definizione

Per epilessia si intende una condizione clinica caratterizzata dalla cronica ripetizione di crisi epilettiche ossia di eventi cerebrali improvvisi e solitamente transitori, espressione di una scarica eccessiva e sincrona di neuroni ipereccitabili

Neurochirurgia dell'epilessia

Classificazione eziopatogenetica

- Epilessie *idiopatiche*
- Epilessie *secondarie* o sintomatiche

Classificazione clinica delle crisi

- Crisi *parziali* (focali)
- Crisi *generalizzate* (diffuse)

Neurochirurgia dell'epilessia

Nei casi di epilessia farmaco-resistente si può ipotizzare una strategia terapeutica chirurgica, non da tutti accettata per l'incostanza dei risultati

Neurochirurgia dell'epilessia

Indagini diagnostiche

Affinchè possa essere posta
classificazione eziopatogenetica di
secondarietà o meno, tutti i pazienti con
epilessia devono essere sottoposti a
studio per immagini per diagnosticare la
presenza di eventuali lesioni espansive

Neurochirurgia dell'epilessia

Tecniche non invasive*

- RM
- TC
- PET
- SPET

Tecniche invasive

- Elettrocorticografia
(registrazione dalla superficie corticale)
- Stereo-EEG
(registrazione dalle strutture profonde)

*di solito sufficienti a consentire la localizzazione della causa

Neurochirurgia dell'epilessia

Procedure chirurgiche

1. Resezioni

Resezione del focus epilettico

Resezione della lesione nelle epilessie secondarie

2. Disconnessioni*

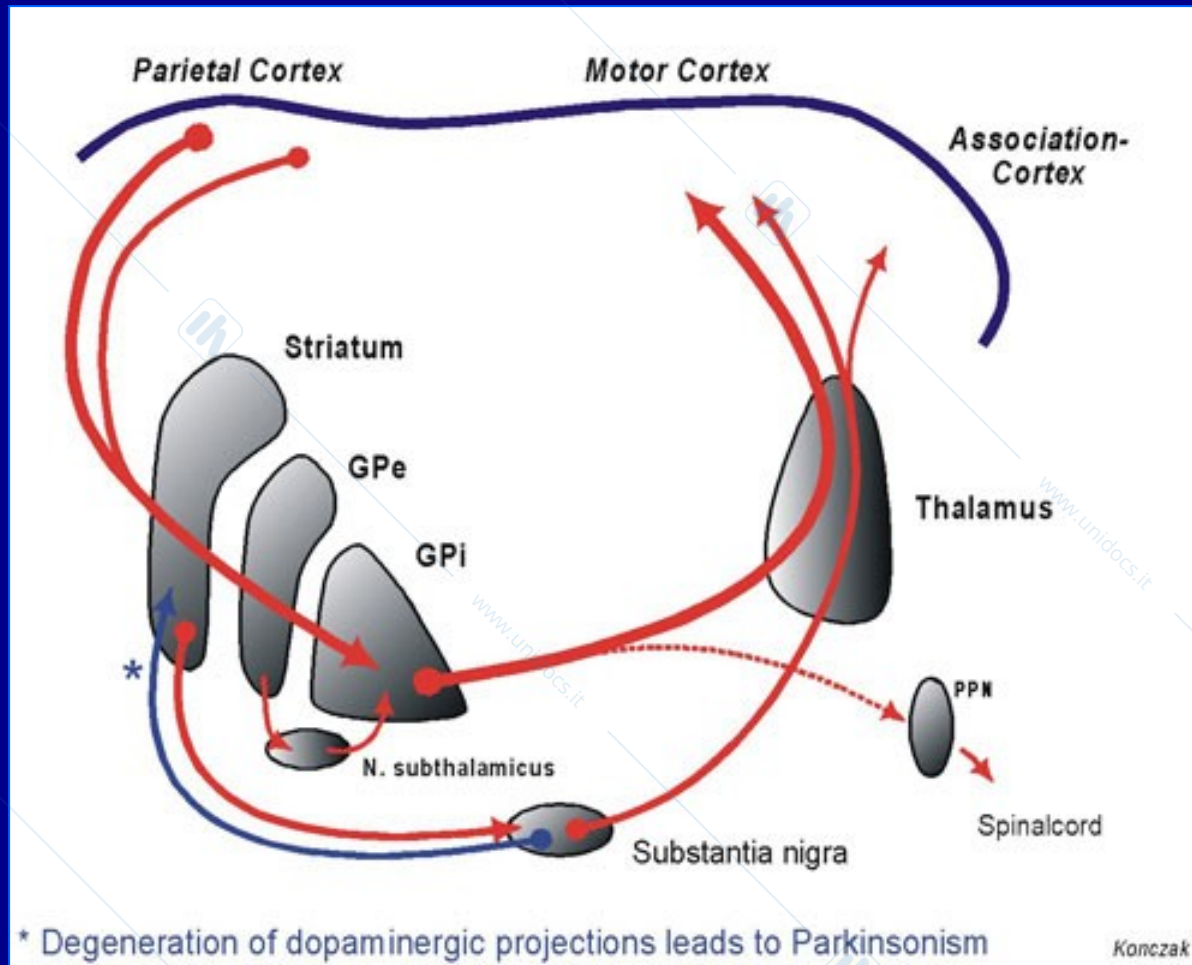
Amigdaloippocampectomia

Callosotomia (sezione del corpo calloso)

Transezioni multiple subpiali

*impiegate quando sia interessato l'emisfero dominante o per separare l'attività elettrica dei due emisferi

Neurochirurgia del Parkinson



Neurochirurgia del Parkinson

Definizione

La malattia di Parkinson è una **patologia neurodegenerativa** che interessa prevalentemente le strutture pigmentate del tronco-encefalico, in modo particolare la *pars compacta* della **substantia nigra**

Neurochirurgia del Parkinson

Definizione

La **triade clinica classica** è rappresentata da **tremore** a riposo, **bradicinesia** e **rigidità**.

A questa si aggiungono sintomi e segni sensitivi, autonomici e psichici

Neurochirurgia del Parkinson

Candidati alla chirurgia

La selezione del paziente parkinsoniano da trattare chirurgicamente si fonda sull'**insensibilità alla terapia medica** seguita da un **peggioramento sintomatologico**, conservando uno stato psicologico accettabile e non presentando gravi disturbi del circolo cerebrale

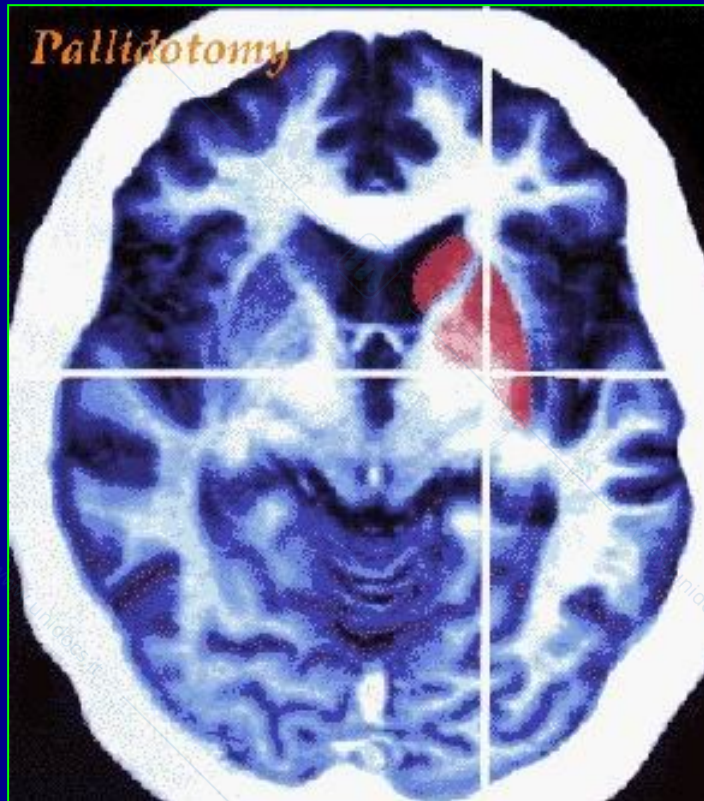
Neurochirurgia del Parkinson

Procedure chirurgiche

- Pallidotomia – Talamotomia
- Deep brain stimulation
- Trapianto di cellule dopaminergiche

Neurochirurgia del Parkinson

Pallidotomia



Talamotomia

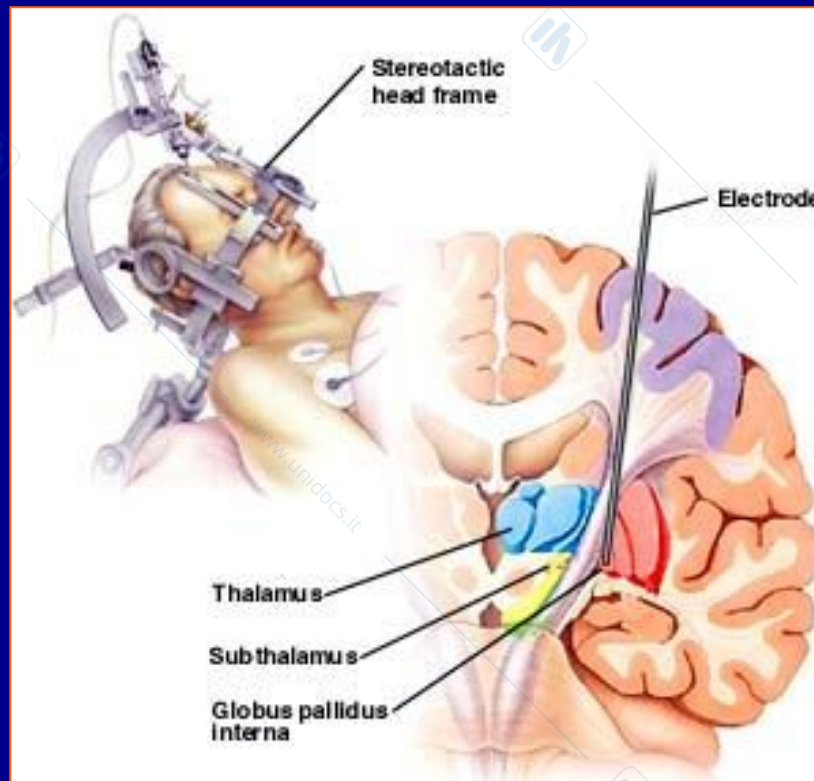


Sono procedure eseguite mediante radiochirurgia stereotassica

Neurochirurgia del Parkinson

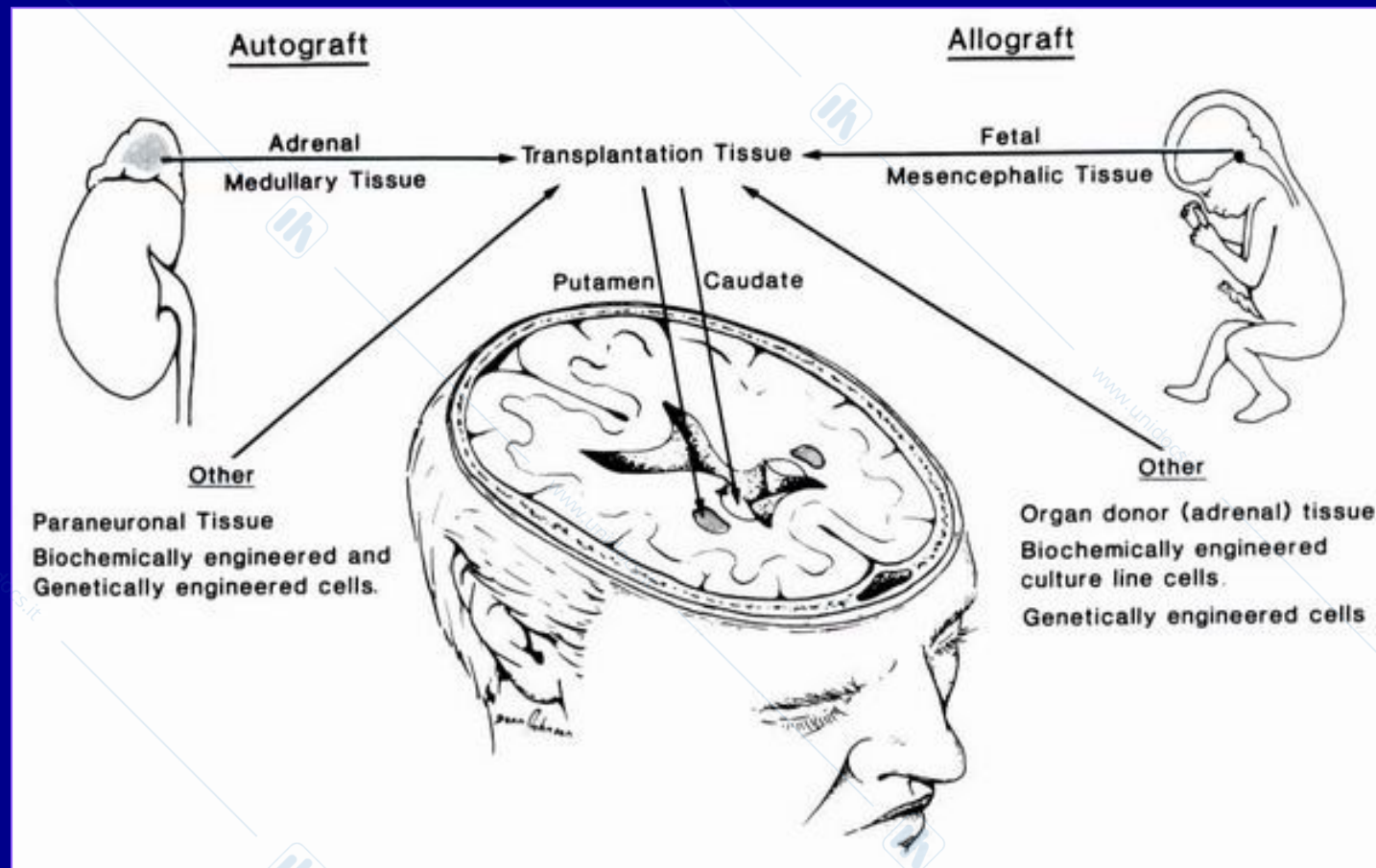
Deep brain stimulation

Termocoagulazione delle strutture profonde mediante stereotassia



Neurochirurgia del Parkinson

Trapianto di cellule dopaminergiche



Neurochirurgia della spasticità



Neurochirurgia della spasticità

Definizione

La spasticità è una **ipertonìa** caratterizzata da un aumento della tensione a carico **dei muscoli antigravitari**, cioè gli estensori degli arti inferiori ed i flessori degli arti superiori

Neurochirurgia della spasticità

Definizione

Essa è dovuta a **lesione del sistema piramidale** con conseguente perdita di capacità inibitoria sulle scariche alfa (α -spasticità) e gamma (γ -spasticità)

Neurochirurgia della spasticità

Trattamento chirurgico

È riservato ai casi di spasticità refrattaria alla terapia medica o in cui gli effetti collaterali della terapia medica non sono tollerati

Procedure

- Procedure non-ablative (es. baclofen intratecale)
- Procedure ablative con preservazione della deambulazione (es. blocchi nervosi, neurotomie selettive, DREZ-tomie, mielotomie)
- Procedure ablative con sacrificio della deambulazione (es. corpectomia, neurectomia)

Neurochirurgia della spasticità

Pompa per il rilascio programmato di baclofen intratecale



Posizionamento

