



ROYAUME DU MAROC
Université Mohammed V - Rabat
Faculté de Médecine et de Pharmacie
RABAT



Année : 2021

MS 157/2021

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention du Diplôme National
de Spécialité en Neurochirurgie

Intitulé

LES CLASSIFICATIONS EN NEUROCHIRURGIES

Elaboré par :

Docteur : MSAADI SOUAD

Sous la direction du

Professeur MAAQILI MOULAY RACHID

Année: 2021

PLAN

INTRODUCTION	7
METHODOLOGIE	9
CRANE	11
I-PATHOLOGIE TUMORALE.....	12
La classification OMS 2007 des tumeurs du système nerveux central (1)...	12
la classification OMS 2016 des tumeurs du système nerveux central (2) ...	15
Grades histologique OMS des gliomes	18
Meningiomes intracraniens.....	18
Classification anatomoclinique de Cushing (3)	18
Classification OMS 2016 des méningiomes	19
Classification de simpson	20
Classification de Sindou et Alverne	20
Les adénomes hypophysaires.....	21
Classification OMS 2017 des adénomes hypophysaires	22
Classification de HARDY modifié	23
Classification de KNOSP STEINER	25
II-PATHOLOGIE TRAUMATIQUE.....	25
Classification des traumatiques craniens selon le GCS	25
Classification de MASTERS	26
Classification de Marshall ou traumatic coma data bank	26
III-PATHOLOGIE VASCULAIRE	27
Anevrismes intracraniens (AIC)	27

Classification des anévrismes intracrâniens selon la taille.....	27
Classification de Yasargil (5) :	27
Classificationn selon la distribution anatomique :.....	28
Classification de la WFNS originale (6)	28
Classification de la WFNS modifié	28
Classification de FISHER	29
Classification de hunt et hess:.....	30
Classification des fistules carotidocaverneuses de BARROW.....	30
Les malformations artérioveineuses (MAV)	31
Classification de spetzler	31
Echelle de notation supplémentaire Spetzler Martin	32
Classification de YASARGIL et BERNSTEIN des MAV (7)	32
Fistules dures intracrâniens.....	33
Classification de Cognard et Merland (8)	33
IV-PATHOLOGIE MALFORMATIVES.....	35
Classification des craniostenoses	35
La malformation de Chiari:.....	36
RACHIS.....	38
I-FRACTURE DU RACHIS CERVICAL.....	39
Traumatisme du rachis cervical supérieur.....	39
Classification d'Anderson et Montesano des fracture des condyles occipitaux (10)	39
Fracture de l'atlas C1	39
Classification de Jefferson.....	39

Dislocation rotatoire C1-C2	42
Classification de Fielding (12)	42
Fracture de l'odontoïde C2	44
Classification d'Anderson et Alonzo (13)	44
Classification de Roy-Camille (14)	45
Fracture bipédiculaire de l'axis.....	46
Classification de Francis et coll	46
Classification de ROY- CAMILLE :	46
Classification D'EFFENDI.....	48
Classification d'EFFENDI modifiée par LEVINE.....	48
Classification des fractures du rachis cervical inférieur	49
Classification de Allan, Harris et Senegas	49
Systeme de classification SLIC (The subaxial Cervical Spine Injury Classification System).....	53
Score de sévérité des lésions du rachis cervical (CSISS)	54
Fractures thoraco-lombaires	55
Classification de Denis.....	55
Classification de ROY-CAMILLE	57
Classification de MAGERL et al	57
Systeme de classification TLICS	59
II-PATHOLOGIE TUMORALE	60
Score de l'instabilité du rachis métastatique (SINS).	60
Score tumoral de Tokuhashi.....	61
Indice de Karnofsky pour l'évaluation de l'état général	62

III-PATHOLOGIE DEGENERATIVE.....	64
Les hernies discales	64
Classification de Freymoyer	64
Classification de Lassale	64
Classification de Pfirrmann de discopathie dégénérative.....	67
classification de Modic des modification des plateaux vertébraux.....	68
Spondylolsthésis.....	68
Classification du Meyerding	68
Classification de Wiltse-Macnab	70
IV-MESURE DES TROUBLES NEUROLOGIQUES.....	71
Classification de Frankel.....	71
Score ASIA (American Spinal Injury Association)	71
Score de Mc Cormick	73
CONCLUSION	74
BIBLIOGRAPHIE	80

INTRODUCTION

Classer c'est distribuer par classes ou par catégories. Une classification est un outil qui permet de:

- ✓ Décrire la lésion observée et notamment sa sévérité,
- ✓ Choisir le traitement le plus adapté,
- ✓ Porter un pronostic fonctionnel.

Une classification peut être clinique, étiologique, thérapeutique, pronostique, elle permet un langage unique entre praticiens. Cela aide à bien poser l'indication thérapeutique et à évaluer le résultat final (fonctionnel et radiologique).

L'évaluation d'un résultat thérapeutique se fait à l'aide de cotations et de scores cliniques.

Ce travail passe en revue les principaux classifications et scores fonctionnels de la littérature, validés dans le domaine de la neurochirurgie.

METHODOLOGIE

A la lumière d'une revue de littérature, nous avons mis le point sur toutes les classifications et les cotations fonctionnelles les plus utilisées de la pathologie neurochirurgicale.

Le but est de réunir les principales classifications et scores qui :

- ✓ vise à unifier le langage des neurochirurgiens en matière d'indication thérapeutique, d'évaluation pronostique et fonctionnelle
- ✓ sont les plus faciles pour la pratique et les plus largement utilisées

Au cours de ce travail, nous avons remarqué qu'une classification peut être : anatomique, clinique, radiologique, anatomopathologique, physiopathologique..et que son but premier est de guider l'indication thérapeutique avec une évaluation pronostique.

Un score fonctionnelle vient compléter l'intérêt des classifications en évaluant le résultat final après traitement.

CRANE

I-PATHOLOGIE TUMORALE

La classification OMS 2007 des tumeurs du système nerveux central (1)

Cette classification était basée sur un concept histogénétique fondée sur des critères morphologiques en coloration standard, souvent complétés par des études immunohistochimiques, voire ultrastructurales.

TUMOURS OF NEUROEPITHELIAL TISSUE

Astrocytic tumours

Pilocytic astrocytoma	9421/1 ¹
Pilomyxoid astrocytoma	9425/3*
Subependymal giant cell astrocytoma	9384/1
Pleomorphic xanthoastrocytoma	9424/3
Diffuse astrocytoma	9400/3
Fibrillary astrocytoma	9420/3
Gemistocytic astrocytoma	9411/3
Protoplasmic astrocytoma	9410/3
Anaplastic astrocytoma	9401/3
Glioblastoma	9440/3
Giant cell glioblastoma	9441/3
Gliosarcoma	9442/3
Gliomatosis cerebri	9381/3

Oligodendroglial tumours

Oligodendroglioma	9450/3
Anaplastic oligodendroglioma	9451/3

Oligoastrocytic tumours

Oligoastrocytoma	9382/3
Anaplastic oligoastrocytoma	9382/3

Ependymal tumours

Subependymoma	9383/1
Myxopapillary ependymoma	9394/1
Ependymoma	9391/3
Cellular	9391/3
Papillary	9393/3
Clear cell	9391/3
Tanycytic	9391/3
Anaplastic ependymoma	9392/3

Choroid plexus tumours

Choroid plexus papilloma	9390/0
Atypical choroid plexus papilloma	9390/1*
Choroid plexus carcinoma	9390/3

Other neuroepithelial tumours

Astroblastoma	9430/3
Chordoid glioma of the third ventricle	9444/1
Angiocentric glioma	9431/1*

¹ Morphology code of the International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O) (614A) and the Systematized Nomenclature of Medicine (<http://snomed.org>). Behaviour is coded /0 for benign tumours, /3 for malignant tumours and /1 for borderline or uncertain behaviour.

* The italicised numbers are provisional codes proposed for the 4th edition of ICD-O. While they are expected to be incorporated into the next ICD-O edition, they currently remain subject to change.

Neuronal and mixed neuronal-glial tumours

Dysplastic gangliocytoma of cerebellum (Lhermitte-Duclos)	9493/0
Desmoplastic infantile astrocytoma/ganglioglioma	9412/1
Dysembryoplastic neuroepithelial tumour	9413/0
Gangliocytoma	9492/0
Ganglioglioma	9505/1
Anaplastic ganglioglioma	9505/3
Central neurocytoma	9506/1
Extraventricular neurocytoma	9506/1*
Cerebellar liponeurocytoma	9506/1*
Papillary glioneuronal tumour	9509/1*
Rosette-forming glioneuronal tumour of the fourth ventricle	9509/1*
Paraganglioma	8680/1

Tumours of the pineal region

Pineocytoma	9361/1
Pineal parenchymal tumour of intermediate differentiation	9362/3
Pineoblastoma	9362/3
Papillary tumour of the pineal region	9395/3*

Embryonal tumours

Medulloblastoma	9470/3
Desmoplastic/nodular medulloblastoma	9471/3
Medulloblastoma with extensive nodularity	9471/3*
Anaplastic medulloblastoma	9474/3*
Large cell medulloblastoma	9474/3
CNS primitive neuroectodermal tumour	9473/3
CNS Neuroblastoma	9500/3
CNS Ganglioneuroblastoma	9490/3
Medulloepithelioma	9501/3
Ependymoblastoma	9392/3
Atypical teratoid / rhabdoid tumour	9508/3

TUMOURS OF CRANIAL AND PARASPINAL NERVES

Schwannoma (neurilemoma, neurinoma)	9560/0
Cellular	9560/0
Plexiform	9560/0
Melanotic	9560/0
Neurofibroma	9540/0
Plexiform	9550/0

Perineurioma		Haemangiopericytoma	9150/1
Perineurioma, NOS	9571/0	Anaplastic haemangiopericytoma	9150/3
Malignant perineurioma	9571/3	Angiosarcoma	9120/3
		Kaposi sarcoma	9140/3
Malignant peripheral nerve sheath tumour (MPNST)		Ewing sarcoma - PNET	9364/3
Epithelioid MPNST	9540/3		
MPNST with mesenchymal differentiation	9540/3	Primary melanocytic lesions	
Melanotic MPNST	9540/3	Diffuse melanocytosis	8728/0
MPNST with glandular differentiation	9540/3	Melanocytoma	8728/1
		Malignant melanoma	8720/3
		Meningeal melanomatosis	8728/3
TUMOURS OF THE MENINGES		Other neoplasms related to the meninges	
		Haemangioblastoma	9161/1
Tumours of meningotheial cells			
Meningioma	9530/0	LYMPHOMAS AND HAEMATOPOIETIC NEOPLASMS	
Meningothelial	9531/0		
Fibrous (fibroblastic)	9532/0	Malignant lymphomas	9590/3
Transitional (mixed)	9537/0	Plasmacytoma	9731/3
Psammomatous	9533/0	Granulocytic sarcoma	9930/3
Angiomatous	9534/0		
Microcystic	9530/0		
Secretory	9530/0	GERM CELL TUMOURS	
Lymphoplasmacyte-rich	9530/0		
Metaplastic	9530/0	Germinoma	9064/3
Chordoid	9538/1	Embryonal carcinoma	9070/3
Clear cell	9538/1	Yolk sac tumour	9071/3
Atypical	9539/1	Choriocarcinoma	9100/3
Papillary	9538/3	Teratoma	9080/1
Rhabdoid	9538/3	Mature	9080/0
Anaplastic (malignant)	9530/3	Immature	9080/3
		Teratoma with malignant transformation	9084/3
		Mixed germ cell tumour	9085/3
Mesenchymal tumours			
Lipoma	8850/0	TUMOURS OF THE SELLAR REGION	
Angiolipoma	8861/0		
Hibernoma	8880/0	Craniopharyngioma	9350/1
Liposarcoma	8850/3	Adamantinomatous	9351/1
Solitary fibrous tumour	8815/0	Papillary	9352/1
Fibrosarcoma	8810/3	Granular cell tumour	9582/0
Malignant fibrous histiocytoma	8830/3	Pituicytoma	9432/1*
Leiomyoma	8890/0	Spindle cell oncocytoma of the adenohypophysis	8291/0*
Leiomyosarcoma	8890/3		
Rhabdomyoma	8900/0	METASTATIC TUMOURS	
Rhabdomyosarcoma	8900/3		
Chondroma	9220/0		
Chondrosarcoma	9220/3		
Osteoma	9180/0		
Osteosarcoma	9180/3		
Osteochondroma	9210/0		
Haemangioma	9120/0		
Epithelioid haemangioendothelioma	9133/1		

Classification OMS 2007 des tumeurs du SNC

la classification OMS 2016 des tumeurs du système nerveux central (2)

Basée sur des critères moléculaire (marqueurs moléculaires).

WHO classification of tumours of the central nervous system

Diffuse astrocytic and oligodendroglial tumours		Neuronal and mixed neuronal-glial tumours	
Diffuse astrocytoma, IDH-mutant	9400/3	Dysembryoplastic neuroepithelial tumour	9413/0
Gemistocytic astrocytoma, IDH-mutant	9411/3	Gangliocytoma	9492/0
<i>Diffuse astrocytoma, IDH-wildtype</i>	9400/3	Ganglioglioma	9505/1
Diffuse astrocytoma, NOS	9400/3	Anaplastic ganglioglioma	9505/3
Anaplastic astrocytoma, IDH-mutant	9401/3	Dysplastic cerebellar gangliocytoma (Lhermitte-Duclos disease)	9493/0
<i>Anaplastic astrocytoma, IDH-wildtype</i>	9401/3	Desmoplastic infantile astrocytoma and ganglioglioma	9412/1
Anaplastic astrocytoma, NOS	9401/3	Papillary glioneuronal tumour	9509/1
Glioblastoma, IDH-wildtype	9440/3	Rosette-forming glioneuronal tumour	9509/1
Giant cell glioblastoma	9441/3	<i>Diffuse leptomeningeal glioneuronal tumour</i>	
Gliosarcoma	9442/3	Central neurocytoma	9506/1
<i>Epithelioid glioblastoma</i>	9440/3	Extraventricular neurocytoma	9506/1
Glioblastoma, IDH-mutant	9445/3*	Cerebellar liponeurocytoma	9506/1
Glioblastoma, NOS	9440/3	Paraganglioma	8693/1
Diffuse midline glioma, H3 K27M-mutant	9385/3*	Tumours of the pineal region	
Oligodendroglioma, IDH-mutant and 1p/19q-codeleted	9450/3	Pineocytoma	9361/1
Oligodendroglioma, NOS	9450/3	Pineal parenchymal tumour of intermediate differentiation	9362/3
Anaplastic oligodendroglioma, IDH-mutant and 1p/19q-codeleted	9451/3	Pineoblastoma	9362/3
<i>Anaplastic oligodendroglioma, NOS</i>	9451/3	Papillary tumour of the pineal region	9395/3
<i>Oligoastrocytoma, NOS</i>	9382/3	Embryonal tumours	
<i>Anaplastic oligoastrocytoma, NOS</i>	9382/3	Medulloblastomas, genetically defined	
Other astrocytic tumours		Medulloblastoma, WNT-activated	9475/3*
Pilocytic astrocytoma	9421/1	Medulloblastoma, SHH-activated and TP53-mutant	9476/3*
Piloxyoid astrocytoma	9425/3	Medulloblastoma, SHH-activated and TP53-wildtype	9471/3
Subependymal giant cell astrocytoma	9384/1	Medulloblastoma, non-WNT/non-SHH	9477/3*
Pleomorphic xanthoastrocytoma	9424/3	<i>Medulloblastoma, group 3</i>	
Anaplastic pleomorphic xanthoastrocytoma	9424/3	<i>Medulloblastoma, group 4</i>	
Ependymal tumours		Medulloblastomas, histologically defined	
Subependymoma	9383/1	Medulloblastoma, classic	9470/3
Myxopapillary ependymoma	9394/1	Medulloblastoma, desmoplastic/nodular	9471/3
Ependymoma	9391/3	Medulloblastoma with extensive nodularity	9471/3
Papillary ependymoma	9393/3	Medulloblastoma, large cell / anaplastic	9474/3
Clear cell ependymoma	9391/3	Medulloblastoma, NOS	9470/3
Tanycytic ependymoma	9391/3	Embryonal tumour with multilayered rosettes, C19MC-altered	9478/3*
Ependymoma, <i>RELA</i> fusion-positive	9396/3*	<i>Embryonal tumour with multilayered rosettes, NOS</i>	9478/3
Anaplastic ependymoma	9392/3	Medulloepithelioma	9501/3
Other gliomas		CNS neuroblastoma	9500/3
Chordoid glioma of the third ventricle	9444/1	CNS ganglioneuroblastoma	9490/3
Angiocentric glioma	9431/1	CNS embryonal tumour, NOS	9473/3
Astroblastoma	9430/3	Atypical teratoid/rhabdoid tumour	9508/3
Choroid plexus tumours		<i>CNS embryonal tumour with rhabdoid features</i>	9508/3
Choroid plexus papilloma	9390/0	Tumours of the cranial and paraspinal nerves	
Atypical choroid plexus papilloma	9390/1	Schwannoma	9560/0
Choroid plexus carcinoma	9390/3	Cellular schwannoma	9560/0
		Plexiform schwannoma	9560/0

Melanotic schwannoma	9560/1	Osteochondroma	9210/0
Neurofibroma	9540/0	Osteosarcoma	9180/3
Atypical neurofibroma	9540/0		
Plexiform neurofibroma	9550/0	Melanocytic tumours	
Perineurioma	9571/0	Meningeal melanocytosis	8728/0
Hybrid nerve sheath tumours		Meningeal melanocytoma	8728/1
Malignant peripheral nerve sheath tumour	9540/3	Meningeal melanoma	8720/3
Epithelioid MPNST	9540/3	Meningeal melanomatosis	8728/3
MPNST with perineurial differentiation	9540/3		
		Lymphomas	
Meningiomas		Diffuse large B-cell lymphoma of the CNS	9680/3
Meningioma	9530/0	Immunodeficiency-associated CNS lymphomas	
Meningothelial meningioma	9531/0	AIDS-related diffuse large B-cell lymphoma	
Fibrous meningioma	9532/0	EBV-positive diffuse large B-cell lymphoma, NOS	
Transitional meningioma	9537/0	Lymphomatoid granulomatosis	9766/1
Psammomatous meningioma	9533/0	Intravascular large B-cell lymphoma	9712/3
Angiomatous meningioma	9534/0	Low-grade B-cell lymphomas of the CNS	
Microcystic meningioma	9530/0	T-cell and NK/T-cell lymphomas of the CNS	
Secretory meningioma	9530/0	Anaplastic large cell lymphoma, ALK-positive	9714/3
Lymphoplasmacyte-rich meningioma	9530/0	Anaplastic large cell lymphoma, ALK-negative	9702/3
Metaplastic meningioma	9530/0	MALT lymphoma of the dura	9699/3
Chordoid meningioma	9538/1		
Clear cell meningioma	9538/1	Histiocytic tumours	
Atypical meningioma	9539/1	Langerhans cell histiocytosis	9751/3
Papillary meningioma	9538/3	Erdheim-Chester disease	9750/1
Rhabdoid meningioma	9538/3	Rosai-Dorfman disease	
Anaplastic (malignant) meningioma	9530/3	Juvenile xanthogranuloma	
		Histiocytic sarcoma	9755/3
Mesenchymal, non-meningothelial tumours			
Solitary fibrous tumour / haemangiopericytoma**		Germ cell tumours	
Grade 1	8815/0	Germinoma	9064/3
Grade 2	8815/1	Embryonal carcinoma	9070/3
Grade 3	8815/3	Yolk sac tumour	9071/3
Haemangioblastoma	9161/1	Choriocarcinoma	9100/3
Haemangioma	9120/0	Teratoma	9080/1
Epithelioid haemangiopericytoma	9133/3	Mature teratoma	9080/0
Angiosarcoma	9120/3	Immature teratoma	9080/3
Kaposi sarcoma	9140/3	Teratoma with malignant transformation	9084/3
Ewing sarcoma / PNET	9364/3	Mixed germ cell tumour	9085/3
Lipoma	8850/0		
Angiolipoma	8861/0	Tumours of the sellar region	
Hibernoma	8880/0	Craniopharyngioma	9350/1
Liposarcoma	8850/3	Adamantinomatous craniopharyngioma	9351/1
Desmoid-type fibromatosis	8821/1	Papillary craniopharyngioma	9352/1
Myofibroblastoma	8825/0	Granular cell tumour of the sellar region	9582/0
Inflammatory myofibroblastic tumour	8825/1	Pituicytoma	9432/1
Benign fibrous histiocytoma	8830/0	Spindle cell oncocytoma	8290/0
Fibrosarcoma	8810/3		
Undifferentiated pleomorphic sarcoma / malignant fibrous histiocytoma	8802/3	Metastatic tumours	
Leiomyoma	8890/0		
Leiomyosarcoma	8890/3		
Rhabdomyoma	8900/0		
Rhabdomyosarcoma	8900/3		
Chondroma	9220/0		
Chondrosarcoma	9220/3		
Osteoma	9180/0		

The morphology codes are from the International Classification of Diseases for Oncology (ICD-O) (742A). Behaviour is coded /0 for benign tumours; /1 for unspecified, borderline, or uncertain behaviour; /2 for carcinoma in situ and grade III intraepithelial neoplasia; and /3 for malignant tumours. The classification is modified from the previous WHO classification, taking into account changes in our understanding of these lesions. *These new codes were approved by the IARC/WHO Committee for ICD-O. *Italics*: Provisional tumour entities. **Grading according to the 2013 WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone.

Classification OMS 2016 des tumeurs du système nerveux central

Grades histologique OMS des gliomes

L'organisation mondiale de la santé retient trois grades histopronostiques basés sur les critères histopronostiques suivants: nombre de mitose, polymorphisme nucléaire, nécrose et prolifération vasculaire endothéliale:

- ✓ les gliomes bénins (grades I et II)
- ✓ les gliomes anaplasiques (grades III)
- ✓ les glioblastomes (grade IV)

Méningiomes intracrâniens

Classification anatomoclinique de Cushing (3)

- Les méningiomes de la convexité hémisphérique
- Les méningiomes de la base du crâne
- Les méningiomes parasagittaux
- Les méningiomes de la faux de cerveau
- Les méningiomes de la tente du cervelet
- Les méningiomes de la fosse cérébrale postérieure

Classification OMS 2016 des méningiomes

Grade I :

- Méningothélial ;
- Fibroblastique ;
- Transitionnel ;
- Psamomateux ;
- Angiomateux ;
- Sécrétoire ;
- Microkystique (pouvant présenter des dystrophies nucléaires parfois marquées, à ne pas confondre avec des signes d'atypie ou d'anaplasie)
- Métaplasique (osseux, cartilagineux, lipomateux, xanthomateux, myxoïde ,à ne pas confondre avec un méningiome chordoïde) ;
- Riche en lymphocytes et plasmocytes.

Grade II :

- Méningiome à cellules claires :
- Méningiome chordoïde :

Grade III :

- Méningiome papillaire
- Méningiome rhabdoïde

Classification de simpson (36)

Une classification à cinq grades de résection chirurgicale introduite par Simpson en 1957 pour l'évaluation de la qualité d'exérèse:

Grade I : exérèse macroscopiquement complète de la tumeur et de son insertion durale et, éventuellement, de l'envahissement osseux

Grade II : exérèse tumorale identique, sans exérèse durale mais avec simple coagulation de l'insertion méningée

Grade III : exérèse complète de la lésion, sans résection ou coagulation de son attache durale ni de exérèse de son envahissement osseux

Grade IV : exérèse tumorale incomplète

Grade V : simple biopsie

Classification de Sindou et Alverne

Evalue le degré d'envahissement du sinus latéral par un méningiome parasagittal,

Type I: tumeur attachée à la face latérale de la paroi sinusale

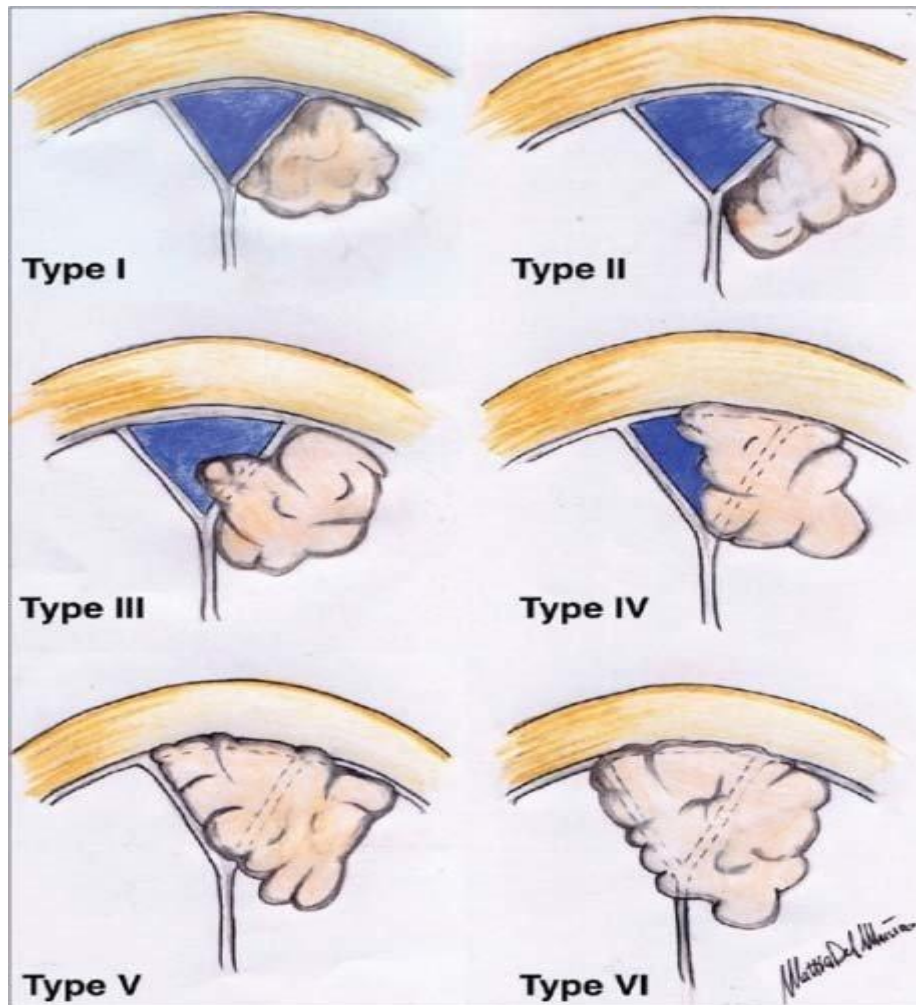
Type II: fragment tumoral à l'intérieur du récessus latéral

Type III: envahissement de la paroi homolatérale

Type IV: envahissement de la paroi latérale et du toit

Types V : occlusion sinusale complète avec paroi libre,

Type VI : occlusion sinusale complète sans paroi libre



Classification de Sindou et Alverne

Les adénomes hypophysaires

Un adénome est dit **fonctionnel** quand il existe une hypersécrétion hormonale responsable de signes cliniques spécifiques à l'hormone sécrétée. Un adénome **silencieux** est un adénome sécrétant mais qui ne provoque pas de symptômes cliniques.

L'adénome hypophysaire est considéré comme **enclos** quand il reste en intrasellaire respectant les parois de celle-ci. Il est dit **invasif** lorsque l'adénome envahit les structures environnantes comme la dure-mère, le plancher sellaire, ou le sinus caverneux.

Classification OMS 2017 des adénomes hypophysaires

La quatrième édition de la classification des tumeurs neuroendocrines a été publiée en Juillet 2017. Cette nouvelle édition a mis à jour la classification des tumeurs antéhypophysaire.

Les changements portent sur :

-L'**introduction** des **facteurs de transcriptions** dans la classification des adénomes hypophysaires.

-L'**adoption** d'une nouvelle classification, dans laquelle « l' **adénome atypique** » a été abandonné et le « **null-celladenoma** » redéfini.

-L'identification d'une nouvelle entité les « **high risk pituitary adenoma** » (35).

Adenoma type	Morphological variants	Pituitary hormones and other immunomarkers	Transcription factors and other co-factors
Somatotroph adenomas	Densely granulated adenoma ^a	GH ± PRL ± α-subunit	PIT-1
	Sparsely granulated adenoma	GH ± PRL, [CK]	PIT-1
	Mammomatotroph adenoma	GH + PRL (in same cells) ± α-subunit	PIT-1, ERα
	Mixed somatotroph–lactotroph adenoma	GH + PRL (in different cells) ± α-subunit	PIT-1, ERα
Lactotroph adenomas	Sparsely granulated adenoma ^a	PRL	PIT-1, ERα
	Densely granulated adenoma	PRL	PIT-1, ERα
	Acidophilic stem cell adenoma	PRL, GH (focal and variable)	PIT-1, ERα
Thyrotroph Adenoma		β-TSH, α-subunit	PIT-1
Corticotroph adenomas	Densely granulated adenoma ^a	ACTH, [CK]	T-PIT ^b
	Sparsely granulated adenoma	ACTH, [CK]	T-PIT ^b
	Crooke's cell adenoma	ACTH, [CK]	T-PIT ^b
Gonadotroph adenoma		β-FSH, β-LH, α-subunit (various combinations)	SF-1, GATA2, ERα
Null cell adenoma		None	None
Plurihormonal adenomas	Plurihormonal PIT-1 positive adenoma (previously called silent subtype 3 adenoma)	GH, PRL, β-TSH ± α-subunit	PIT-1
	Adenomas with unusual immunohistochemical combinations	Various combinations: ACTH/GH, ACTH/PRL	N/A

^aMost common morphological variant

^bCommercial antibodies are not yet available

Classification OMS 2017 des adénomes hypophysaires

Classification de HARDY modifié (4)

La classification de Hardy Modifiée (4) prend en considération la taille, l'extension et l'invasion de l'adénome hypophysaire:

➤ **TAILLE** :

- Les microadénomes : mesurant moins de 10 mm, enclos dans la selle turcique

- Les macroadénomes : diamètre supérieure à 10 mm, ils peuvent rester en intracellaire ou s'étendre en extrasellaire

- Les adénome hypophysaire géants: diamètre supérieur ou égale à 40mm.

➤ EXTENSION :

- GRADE A : Extension moins de 10mm limitée à la citerne optochiasmatique

- GRADE B : Extension entre 10 et 20 mm soulevant la partie antérieure du récessus du 3^{ème} ventricule.

- GRADE C : Extension entre 20 et 30mm à toute la partie antérieure du 3^{ème} ventricule.

- GRADE D : Extension dépasse 30mm et/ou la tumeur arrive au niveau du foramen de monro.

- GRADE E : Extension latérale vers le sinus caverneux.

➤ INVASION :

- I : Selle turcique de taille normale ou localement élargie ; tumeur ≤10mm

- II : Selle turcique élargie ; tumeur ≥ 10mm

- III : Perforation localisée du plancher sellaie

- IV : Destruction de la base de la selle turcique

- V : Métastases sanguines ou via le liquide céphalo-rachidien.

Classification de KNOSP (37)

C'est la classification de l'extension para-sellaire des adénomes hypophysaires.

Son grading de 0 à 4 est basé a l'IRM :

- Grade 0: la tumeur ne dépasse pas la ligne tangente tracée entre les faces internes des carotides supra et intracaverneuses
- Grade 1 : la tumeur ne dépasse pas la ligne tracée entre les milieux des carotides supra et intra-caverneuses.
- Grade 2 : la tumeur ne dépasse pas la ligne tangente tracée entre les faces externes des carotides supra et intra-caverneuses.
- Grade 3 : la tumeur dépasse la tangente tracée entre les faces externes des carotides supra et intra-caverneuses.
- Grade 4 : la tumeur enveloppe la carotide supra et intra-caverneuses.

II-PATHOLOGIE TRAUMATIQUE

Classification des traumatismes crâniens selon le GCS

L'étude de ce score (GCS : Glasgow coma score) permet de classer le traumatisé crânien dans l'un des trois groupes suivants :

- traumatismes cranioencéphaliques légers : $GCS > 13$
- traumatismes cranioencéphaliques modérés : $8 < GCS < 12$
- traumatismes cranioencéphaliques sévères : $GCS < 8$.

Classification de MASTERS

3 groupes basés sur les résultats de l'interrogatoire et des examens physique et neurologique

CLASSIFICATION DE MASTERS		
Groupe 1 (risque faible)	Groupe 2 (risque modéré)	Groupe 3 (risque élevé)
- GCS 15 - Patient asymptomatique - Céphalalgique - Sensation de vertige - Hématome, plaie, contusion ou abrasion du scalp - Absence de signe des Groupe 2 et 3	- PCI - Amnésie post-TC - Comitialité post-TC - Intoxication (OH / Drogues) - Céphalées progressives - Vomissements - Polytraumatisé - Traumatisme sous-claviculaire - Lésions faciales sévères - Signe de fracture basilaire - Fracture + dépression ou lésion pénétrante - Hémophilie / AVK - Age >65 ans	- GCS13 - Altération de la conscience (causes toxiques et comitiale exclues) - Signes neurologiques focaux - Plaie pénétrante - Embarrure

Classification de masters (38)

Classification de Marshall ou traumatic coma data bank

Traumatic Coma Data Bank (TCDB) ou la classification de Marchallsuggère une classification des TC en fonction des données de la TDM.

- Lésion diffuse I: Pas de signe d'atteinte cérébrale à la TDM
- Lésion diffuse II: Citernes de la base présentes, déviation de la ligne médiane < 5 mm et/ou pas de lésion hyperdense ou en mosaïque > 25mL

- Lésion diffuse III: Compression ou disparition des citernes de la base, déviation de ligne médiane < 5 mm, pas de zone hyperdense ou en mosaïque > 25 mL
- Lésion diffuse IV: Déviation de la ligne médiane > 5 mm, pas de lésion hyperdense ou en mosaïque.
- Lésion chirurgicale: Toutes les lésions chirurgicales (hématomes)
- Lésion non chirurgicale: Lésions hyperdenses ou en mosaïque >25 mL non chirurgicales

III-PATHOLOGIE VASCULAIRE

Anevrismes intracraniens (AIC)

Classification des anévrysmes intracraniens selon la taille

Les anévrysmes sont classés selon leur taille en prenant en considération 2 critères : le diamètre du sac anévrysmal et la largeur du collet.

Classification de Yasargil (5) :

- Les micro-anévrysmes : < 2 mm
- Les petits anévrysmes : 2-6 mm
- Les anévrysmes de taille moyenne : 6-15 mm
- Les anévrysmes larges : 15-25 mm
- Les anévrysmes géants : > 25 mm.

Classificationn selon la distribution anatomique :

La classification topographique des anévrysmes intracrâniens dépend de la dénomination de l'artère qui leur donne origine.

Classification de la WFNS originale (6)

Évalue le degré de sévérité de l'hémorragie méningée en utilisant deux paramètres : l'état de conscience évaluée par l'échelle de GLASGOW et la présence ou non du déficit moteur

- Grade 1 : GCS 15, pas de déficit moteur.
- Grade 2 : GCS 13-14 sans déficit
- Grade 3 : GCS 13-14 avec déficit neurologique focal
- Grade 4 : GCS 7-12, avec ou sans déficit.
- Grade 5 : GCS <7 , avec ou sans déficit

Classification de la WFNS modifié (6)

dans le but d'améliorer le pronostic des patients atteints d'hémorragie méningée grade 2 et 3, une échelle WFNS modifiée a été proposée dans laquelle les patients atteints d'HSA anévrysmale avec un score GCS total de 14 sont affectés au grade 2 et ceux avec un score GCS total de 13 sont affectés au grade :

- Grade 1 : GCS à 15
- Grade 2 : GCS à 14
- Grade 3 : GCS à 13
- Grade 4 : GCS à 7-12

- Grade 5 : GCS < 6

Classification de FISHER (39)

Quantifie l'HSA sur un scanner sans injection de produit de contraste:

- Grade I : absence de sang (PL positive)
- Grade II : couche de sang < 1mm d'épaisseur
- Grade III : couche de sang > 1mm
- Grade IV : hématome intraparenchymateux ou inondation ventriculaire

Classification de FISHER modifiée (39)

la classification de FISHER a été modifiée pour tenir compte des patients présentant une HSA importante associée à une hémorragie intraventriculaire.

Dans cette classification, le risque de développer progressivement un vasospasme augmente avec chaque grade :

- Grade 0 : Absence de sang dans les citernes ou ventricules.
- Grade 1 : hémorragie sous arachnoidienne minime, pas d'hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux.
- Grade 2 : hémorragie sous arachnoidienne minime, hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux.
- Grade 3 : HSA importante, pas d'hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux.
- Grade 4 : HSA importante, hémorragie ventriculaire dans les 2 ventricules latéraux.

Classification de hunt et hess:

Classe la gravité des hémorragies méningées en 5 grades:

Grade I: Asymptomatique ou céphalées minimales

Grade II: Céphalée modérée à sévère, raideur de nuque, paralysie de nerf crânien

Grade III: Somnolence, confusion, déficit focal minime

Grade IV: Etat stuporeux, hémiparésie modérée à sévère, ébauche de décérébration

Grade V: Coma profond, décérébration, moribond

Les fistules carotidocaverneuses

Classification des fistules carotidocaverneuses de BARROW (40)

De quatre types, basés sur les résultats angiographiques:

Type A: shunt direct entre l'ACI et le sinus caverneux

Type B: shunt dural entre les branches méningées de l'ACI et le sinus caverneux

Type C: shunt dural entre les branches méningées de l'ACE et le sinus caverneux

Type D: shunt dural entre les branches méningées provenant à la fois de l'ACE et de l'ACI et le sinus caverneux

Les malformations artérioveineuses (MAV)

Classification de spetzler (41)

Basée sur trois paramètres: taille de l'anévrisme, sa localisation et le type de drainage veineux;

Characteristic	Number of points assigned
Size of AVM	
Small (<3 cm)	1 point
Medium (3–6 cm)	2 points
Large (>6 cm)	3 points
Location	
Noneloquent site	0 points
Eloquent site*	1 point
Pattern of venous drainage	
Superficial only	0 points
Deep component	1 point
* Sensorimotor, language, visual cortex, hypothalamus, thalamus, internal capsule, brain stem, cerebellar peduncles, or cerebellar nuclei.	

Classification de spetzler (41)

Cette classification à pour but d'établir les facteurs prédictifs thérapeutiques chirurgicaux.

Echelle de notation supplémentaire Spetzler Martin (42)

En 2010 , Michael.T. Lawton et. al ont introduit l' échelle de notation supplémentaire Spetzler-Martin AVM pour prédire les résultats chirurgicaux dans la MAV. Les paramètres ajoutés sont : l'âge du patient, la rupture ou non de la MAV, et l'architecture du nidus.

Spetzler Martin grading	points	Suplementarygrading
<u>Taille:</u>		<u>Age:</u>
<3	1	<20
3- 6	2	20-40
6	3	40
<u>Localisation:</u>		<u>Saignement:</u>
Zone non eloquente	1	Non
Zone éloquente	2	Oui
<u>Drainage:</u>		<u>Architecturenidale:</u>
Superficielle	1	Focale
Profond	2	diffuse

Classification de YASARGIL et BERNSTEIN des MAV (7)

Basée sur la localisation de la MAV, Cette classification a pour but d'établir les facteurs prédictifs thérapeutiques pour la radiochirurgie :

Type A:Nidus de siège cortical

Type B : Nidus intra parenchymateux (substance blanche hémisphérique, noyaux gris centraux, tronc cérébral)

Type C : Nidus ventriculaire ou cisternal

Type AB : Nidus cortico-sous cortical

Type BC : Nidus de siège profond étendu au système ventriculaire ou citerne

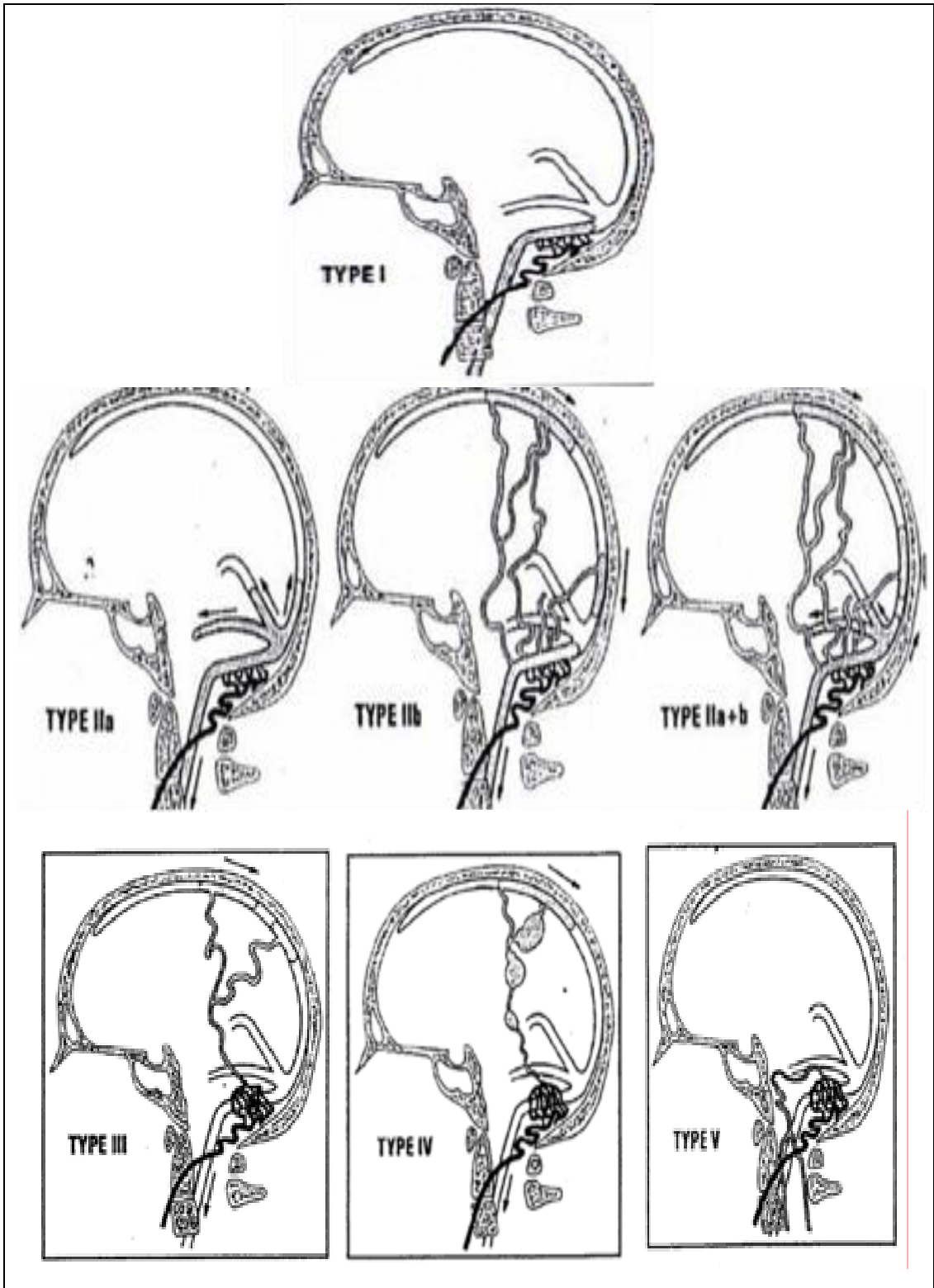
Type ABC : Nidus intéressant les 3 zones précitées.

Fistules dures intracrâniennes

Classification de Cognard et Merland (8)

Selon le type de drainage veineux :

- Type I : sinus veineux en iso-courant
- Type II : sinus veineux avec flux rétrograde
 - IIa : reflux dans l'amont du sinus, ou dans d'autres sinus
 - IIb : reflux dans des veines corticales par l'intermédiaire d'un sinus
 - IIa+b : reflux dans un ou plusieurs sinus et dans des veines corticales
- Type III : drainage direct dans une ou plusieurs veines corticales non ectasiques
- Type IV : drainage direct dans une ou plusieurs veines corticales ectasiques
- Type V : drainage direct dans les veines périmédullaires



Classification de Cognard et Merlan

IV-PATHOLOGIE MALFORMATIVES

Classification des craniostenoses

Repose sur des critères morphologiques:

A. Craniosténoses isolées (non syndromiques):

- ❖ Scaphocéphalie: synostose de la suture sagitale,
- ❖ Trigonocéphalie: fusion de la suture mitopique,
- ❖ Plagiocéphalie: fusion d'une seule suture coronale,
- ❖ Brachycephalie: synostose des deux sutures coronales,
- ❖ Oxycephalie: atteinte des deux sutures coronale et de la suture sagitale,
- ❖ Synostose lambdoïde uni ou bilatérale,
- ❖ Les inclassables : diverses associations peuvent être observées.

B. Craniosténoses syndromiques:

- ❖ Syndrome de Crouzon: associe
 - Craniosténose (brachycephalie ++)
 - Hypoplasie faciale
- ❖ Syndrome d'Apert ou acrocéphalosyndactylie: associe
 - Faciocraniosténose
 - Syndactylie des quatre extrémités
- ❖ Syndrome de SAETHRE-CHOTZEN: associe:
 - Brachycéphalie asymétrique;

- ptosis bilatéral;
- syndactylie membraneuse des 2eme et 3eme doigts et orteils
- ❖ Syndrome de PFEIFFER: associe:
 - Brachycéphalie
 - Syndactylie membraneuse des doigts et orteils
 - Elargissement et déviation de la première phalange des pouces et des gros orteils.
- ❖ La dysplasie cranio-fronto-nasale:
 - Brachycéphalie ;
 - Hypertélorisme important symétrique;
 - Bifidité nasale.

La malformation de Chiari:

Quatre types:

Type I: caractérisée par une position basse des amygdales cérébelleuses dans le foramen magnum avec des modifications cicatricielles aboutissant à une exclusion de la grande citerne et à l'obstruction de l'orifice de MAGENDIE.

Type II: allongement vers le bas dans le canal cervical du 4eme ventricule, des structures du tronc cérébral et du vermis hypoplasique

Type III : déplacement du cervelet, du 4eme ventricule dans un encéphalocèle sous-occipital.

Type IV: Correspond à une aplasie ou hypoplasie cérébelleuse, associée à une aplasie de la tente du cervelet.

RACHIS

I-FRACTURE DU RACHIS CERVICAL

Traumatisme du rachis cervical supérieur

Luxation occipito-cervicale (9)

Cette classification est basée sur la position de l'occiput par rapport à C1.

- Type I : condyles occipitaux en avant de C1.
- Type II : distraction pure des condyles occipitaux par rapport à C1.
- Type III : condyles occipitaux en arrière de C1.

Classification d'Anderson et Montesano des fracture des condyles occipitaux

(10)

- ✓ type 1: fracture impaction des condyles occipitaux par un mécanisme en compression axiale responsable d'une comminution des fragments osseux, mais sans déplacement
- ✓ type 2: fracture de la base du crane étendu au condyle occipital. la lésion est stable si le condyle n'est pas séparé du reste de l'occiput
- ✓ type 3: fracture avulsion du versant médial d'un condyle occipital par le ligament alaire lors d'un mouvement de rotation ou d'inclinaison latérale

Fracture de l'atlas C1

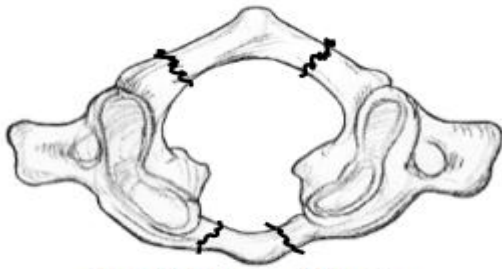
Classification de Jefferson (11)

- Type 1 = fracture de l'arc postérieur de C1 seul
- Type 2 = Fracture de l'arc antérieur de C1 seul

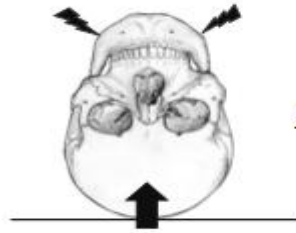
- Type 3 = fracture des deux arcs antérieur et postérieur
- Type 4 = Fracture de la masse latérale de C1

C1 Vertebral Fractures

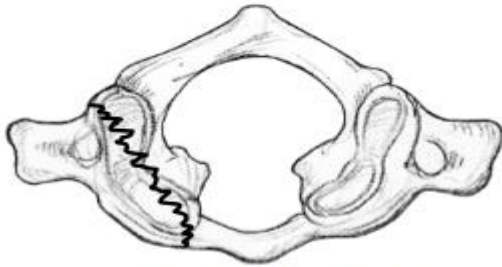
EBM CONSULT



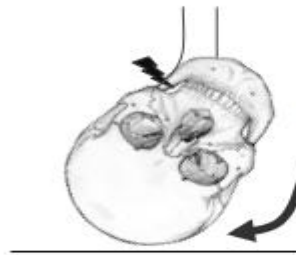
Burst (Jefferson) Fracture



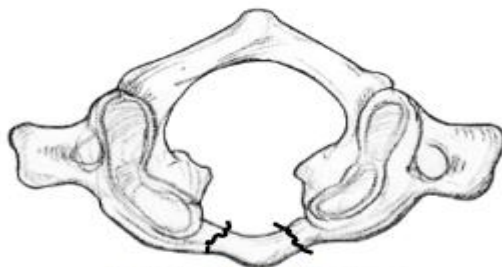
Axial Loading



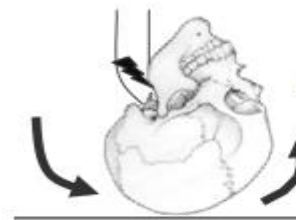
Lateral Mass Fracture



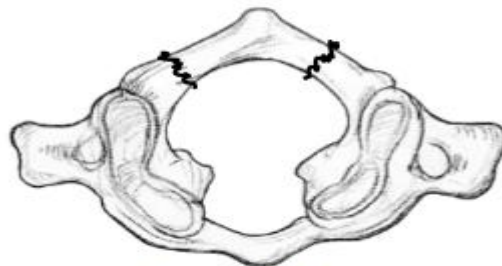
Axial Loading & Rotation



Anterior Arch Fracture



Axial Loading & Flexion



Posterior Arch Fracture



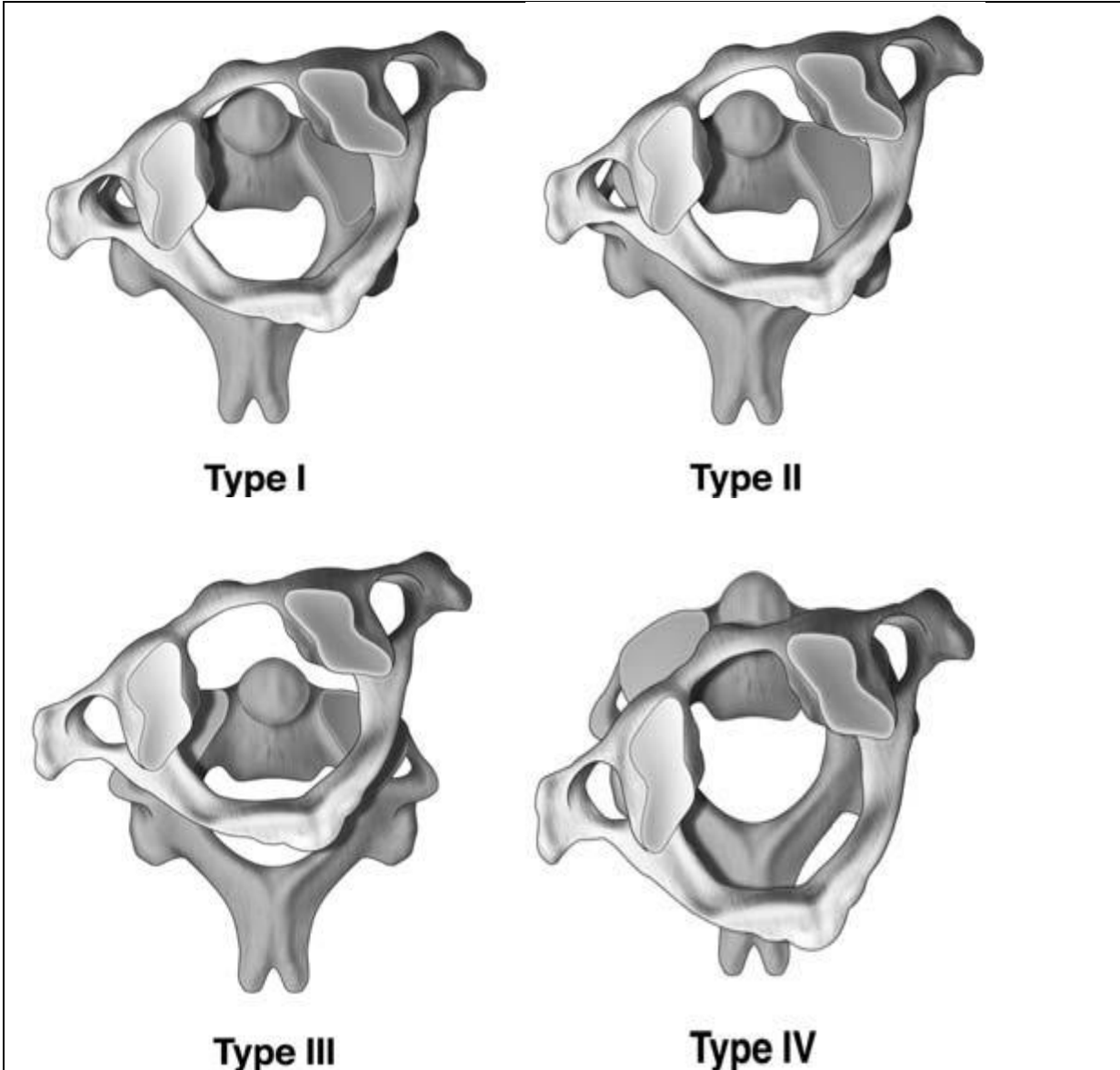
Axial Loading & Extension

Fractures de C1 et leur mécanisme (11)

Dislocation rotatoire C1-C2

Classification de Fielding (12)

- ✓ Type I : rotation pure sans déplacement antérieur, ligament transverse intact.
- ✓ Type II : déplacement rotatoire avec déplacement antérieur de C1 supérieur à 3,5 mm. La facette opposée est le centre de rotation ; le ligament transverse est distendu ou rompu.
- ✓ Type III : même lésion avec déplacement de plus de 5 mm et déplacement antérieur de C1, le ligament transverse et les ligaments alaires sont rompus.
- ✓ Type IV : déplacement postérieur de C1.

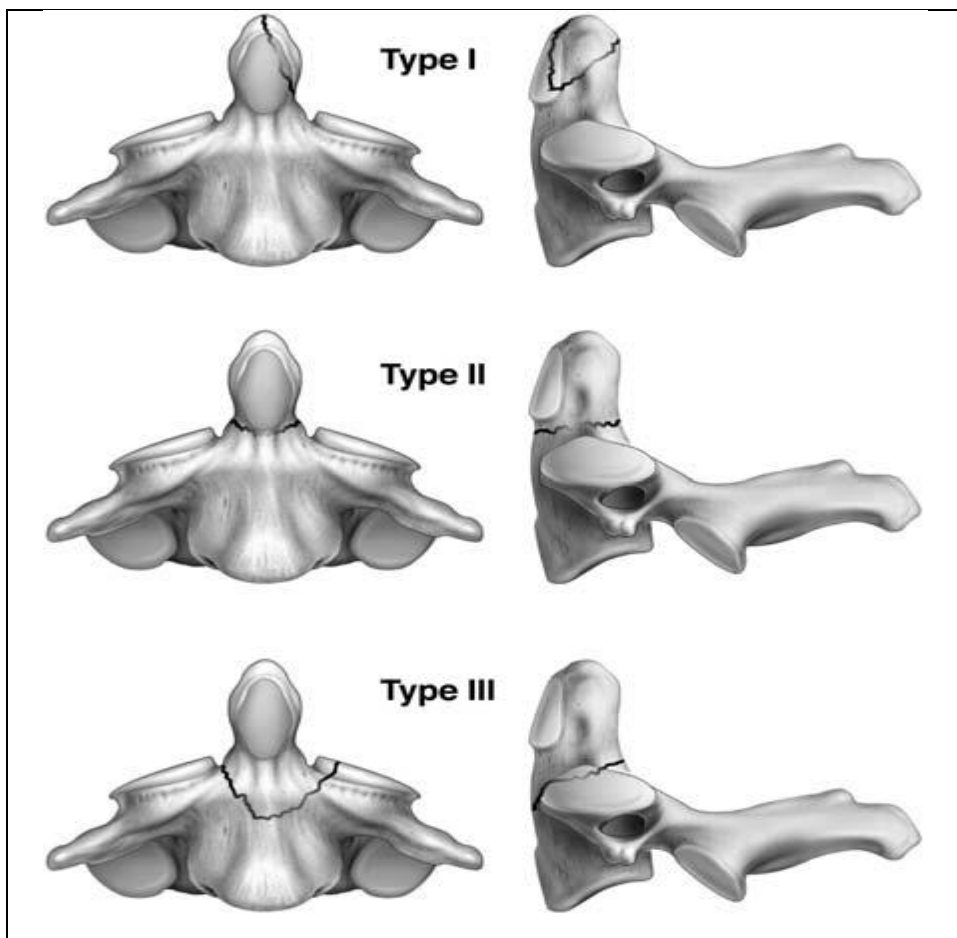


Classification de fielding (12)

Fracture de l'odontoïde C2

Classification d'Anderson et Alonzo (13)

- ✓ Type I : fracture de la pointe de l'odontoïde
- ✓ Type II : fracture transversale du corps de l'odontoïde
- ✓ Type III : fracture de la base de l'odontoïde etendue au corps de C2 ou aux masses latérales.



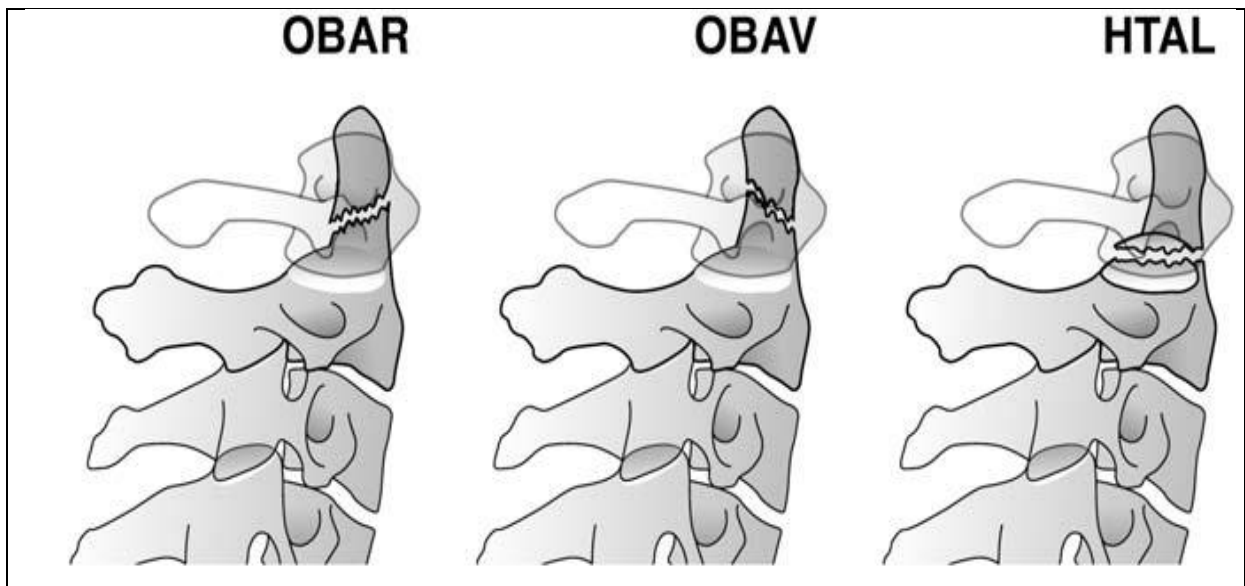
Classification d'Anderson et Alonzo (13)

Classification de Roy-Camille (14)

Basée sur l'orientation du trait de fracture

On distingue trois types :

- A : oblique en bas et en arrière (OBAR) ;
- B : oblique en bas et en avant (OBAV) ;
- C : horizontal (HTAL).



Classification de Roy-Camille (43).

OBAR:Oblique en bas et en arrière ; OBAV: oblique en bas et en avant ; HTAL: horizontale

Fracture bipédiculaire de l'axis

Classification de francis et coll (44)

Basée sur l'angulation et le déplacement, cette classification définit les fractures instables celles dont le déplacement C1/C2 est supérieure à 3,5mm et l'angulation supérieure à 11°.

Grade	Angulation C2-C3	Déplacement C2-C3
I	<11°	<3.5
II	>11°	<3.5
III	<11	>3.5
IV	>11°	>3.5
V	Atteinte discale	

Tableau : classification de Francis et coll

Classification de ROY- CAMILLE (45):

repose, premièrement, sur le degré d'angulation et de l'importance de translation et, secondairement, de l'association lésionnelle.

Elle comporte trois groupes de fractures :

• Groupe I :

- Fractures peu ou pas déplacées
- Sur les clichés dynamiques :
 - Translation antérieure (AT) inférieure à 2 mm
 - Angulation régionale (RA) inférieure à 5°

Ceci suppose que les ligaments sont intacts ou au maximum atteinte isolée de ligament antérieur.

- **Groupe II :**

2mm < AT < 8mm

5° < RA < 15°

Il y'a une atteinte du ligament antérieur et du disque intervertébral C2-C3.

- **Groupe III :**

- ✓ AT > 8mm

- ✓ RA > 15°

Il y'a une atteinte des ligaments et du disque.

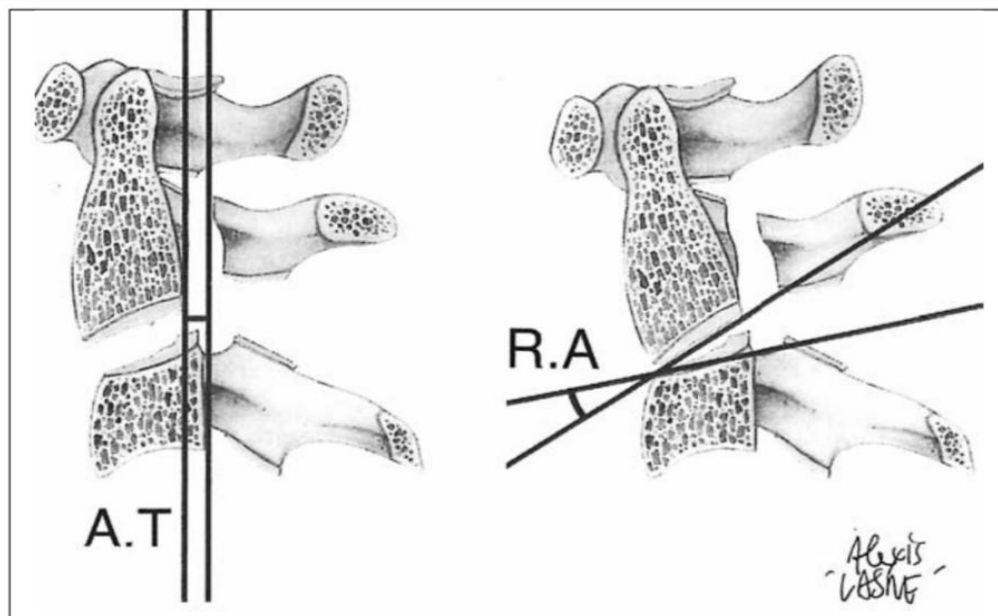
Roy Camille a donc classé ces fractures en 4 types (14, 61, 85) (Figure 25) :

- ✓ Type I : Groupe I : fractures stables

- ✓ Type II : Groupe II et III : fractures instables

- ✓ Type III : Fracture des pédicules avec luxation C2/C3.

- ✓ Type IV : Fracture des pédicules associée à une fracture de l'odontoïde.



critères d'instabilité de Roy-Camille : Translation antérieure AT, Angulation régionale RA (15).

Classification D'EFFENDI (16, 17, 15,18) :

Basée sur des critères physiopathologiques et radiologiques.

• **Type I :**

- ✓ Fracture sans lésions discoligamentaires.
- ✓ Pas d'instabilité discale ni interarticulaire postérieure.

• **Type II :**

- ✓ En plus de la fracture, il existe une rupture du disque C2-C3, un arrachement du ligament longitudinal antérieur à la partie antérieure du corps de C3 voire une déchirure partielle du ligament longitudinal postérieur.

• **Type III :**

- ✓ Ces fractures correspondent à des fractures type II associées à une luxation/accrochage des articulaires C2/C3.
- ✓ Il existe alors une **instabilité globale** aussi bien antérieure que postérieure.

Classification d'EFFENDI modifiée par LEVINE (19, 20) :

Levine divise le type II d'Effendi en 3 sous groupes :

• **Type I :** Fracture de C2 isolée avec au maximum un antérolsthésis C2-C3 inférieur à 3mm

• **Type II :**

- ✓ **Type IIa :** Fracture bipédiculaire de C2 + lésions discoligamentaires C2-C3 + extension corps C2-C3

- ✓ Type IIb : Fracture bipédiculaire de C2 + lésions discoligamentaires C2-C3 + flexion corps C2-C3
- ✓ Type IIc : Fracture déplacement antérieur supérieur à 3mm
- Type III : Fracture bipédiculaire de C2 + lésions discoligamentaires C2-C3 + luxation accrochage des articulaires C2-C3.

Cette classification permet de préciser aussi la stabilité des ces fractures.

- ✓ Le type I est stable
- ✓ Le type III est instable
- ✓ Le type II en fonction des lésions discoligamentaires qui peuvent être évaluées à partir du déplacement antérieur et de l'angulation de l'odontoïde.
 - o Angulation < 20° : pas d'atteinte du ligament longitudinal postérieur
 - o 20° < Angulation < 35° : atteinte du ligament longitudinal postérieur et avulsion de la moitié postérieure du disque

Classification des fractures du rachis cervical inférieur

Classification de Allan, Harris et Senegas (21,22)

1. Lesion en compression

✓ **Tassement corporeale antérieur:**

Stables, elles respectent le mur vertébral postérieur et le ligament longitudinal postérieur.

✓ **Fracture comminutive :**

Instable par recul du mur postérieur dans le canal vertébral.

✓ **Tear-drop fracture:**

Elle correspond à une atteinte à la fois osseuse et disco ligamentaire où il existe une rupture des éléments du segment mobile rachidien: mur postérieur , ligament longitudinal postérieur, capsule articulaire et disque intervertébral.

2. Lésions en flexion-extension distraction:

✓ **Entorse bénigne ou moyenne :**

En flexion :

- traumatisme en coup de fouet (whiplash Injury)
- Une hernie discale cervicale postérieure peut être responsable de lésions neurologiques dans des cas exceptionnels.

En hyperextension :

rare, il existe des signes neurologiques, en particulier en cas de canal cervical étroit constitutionnel ou acquis par arthrose cervicale.

✓ **Entorse grave (12 %) :**

En flexion :

- Par rupture des éléments du segment mobile rachidien.
- Elle se définit par au moins trois des cinq signes radiologiques suivants :

1) Antelisthésis > 3,5 mm au-dessus de C4, 2,5 mm au-dessous.

2) Angulation des plateaux vertébraux de plus de 10°.

3) Perte de parallélismes des articulaires postérieurs.

4) Découverte de plus de 50 % de l'articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente à la lésion.

5) Écart inter épineux anormal ou fracture :

- Avulsion horizontale d'une épineuse.

- Fractures luxations biarticulaires.

En hyperextension:

Les troubles neurologiques, quand ils existent, sont plus graves que dans les entorses graves en flexion

- ✓ **Fractures luxations biarticulaires**

3. Lésions en rotation

Trois types :

- ✓ Fracture uniarticulaire (20 %) :
 - Les lésions associées, notamment disco ligamentaires sont fréquentes, rendant la lésion instable. L'étude scannographie met en évidence l'image caractéristique de « **triple articulaire** sur les coupes horizontales.
- ✓ Fracture séparation du massif articulaire:
 - Deux traits de fracture séparent complètement le massif articulaire du pédicule en avant et de la lame en arrière. Le massif articulaire s'horizontalise.
 - Les radiographies montrent un aspect de **double contour du massif articulaire.**
- ✓ Luxation uniarticulaire, parfois associée à une fracture de l'articulaire.

A LESIONS EN COMPRESSION



I. Tassement antérieur



II. Comminutive fracture



III. "Tear drop" fracture

**B LESIONS EN FLEXION-EXTENSION
DISTRACTION**



I. Entorse "moyenne"



II. Entorse grave



III. Luxation fracture biarticulaire



C LESIONS EN ROTATION



I. Fracture uniaarticulaire (F.U.A.)



II. Fracture-séparation du massif articulaire (F.S.M.A.)



III. Luxation uniaarticulaire (L.U.A.)

Classification de ALLEN, HARRIS et SENEGAS (23)

Systeme de classification SLIC (The subaxial Cervical Spine Injury Classification System) (46)

Publié en 2007 par Vaccaro et al, le systeme de classification SLIC des traumatismes du rachis cervical inferieur est basé sur trois composantes:

- Mécanisme/morphologie des lésions,
- Complexe discoligamentaire,
- Etat neurologique.

Morphologie/mécanisme	Sans anomalie	0
	Compression	1
	Eclatement(burst)	+1=2
	Distraction	3
	Flexion/extension/distraction	4
Complexe disco-ligamentaire	Intact	0
	Indéterminé	1
	lésé	2
Etat neurologique	Sans déficit	0
	Atteinte radiculaire	1
	Atteinte médullaire complète	2
	Atteinte médullaire incomplète	3
	Compression en cours	+1

Tableau: le systeme SLIC (subaxial Cervical Spine Injury Classification System)

En calculant la somme des 3 paramètres, on aura un score que si il est compris entre 1 et 3, le patient ne reçoit pas de chirurgie, tandis que si le score est supérieur ou égal à 5, la chirurgie est recommandée.

Score de sévérité des lésions du rachis cervical(CSISS) (46)

Le CSISS publié par Moore et al en 2006 (33), divise le rachis cervical inférieur en quatre colonnes : antérieur, postérieur, colonne latérale droite et colonne latérale gauche et prend en compte les fractures ainsi que les lésions ligamentaires. Chaque colonne reçoit un score de zéro à cinq en fonction de la gravité de la blessure.

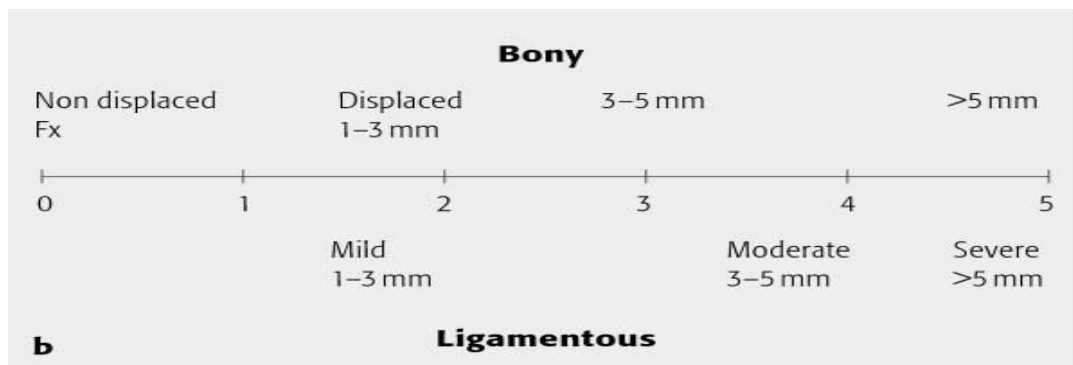
Le score total est déterminé en additionnant les scores de chaque colonne pour un score maximum de 20. S'il existe plusieurs niveaux de blessure, le score total le plus élevé est utilisé après avoir déterminé le score pour chaque niveau de blessure.

les 4 piliers comprennent les structures suivantes:

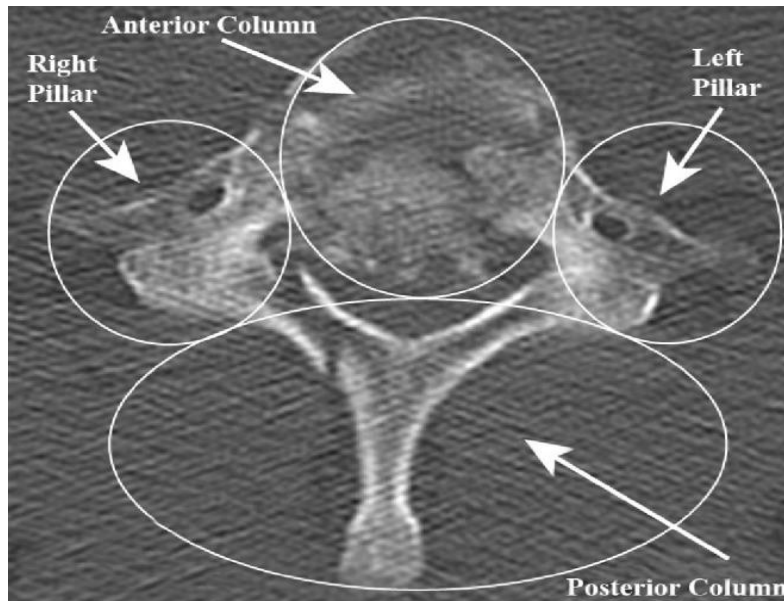
Pilier antérieur: corps vertébral, disque intervertébral, ligament longitudinal antérieur et postérieur, processus uncinés.

Pilier postérieur: processus épineux, les lames, le système ligamentaire postérieur et le ligament jaune.

Piliers latéraux: masses latérales, processus transversaux, pédicules, processus articulaire supérieurs et inférieurs et les facettes articulaires.



Graphique linéaire qui représente l'échelle de gravité des lésions (de 0 à 5) osseuses et ligamentaires de chaque colonne (46).



les quatre colonnes de la vertèbre (46)

Fractures thoraco-lombaires

Classification de Denis

Denis divisé la vertèbre en 3 colonnes, la colonne antérieure (2/3 antérieurs du corps et disque intervertébral et ligament vertébral commun antérieur), la colonne moyenne (1/3 postérieur du corps et disque et ligament vertébral commun postérieur) et la colonne postérieure (pédicules, articulaires, lames).

Type I: fractures par compression –flexion :

- intéressent la colonne antérieure par compression le rachis en légère flexion, le trait est horizontal responsable d'un tassement cunéiforme antérieur ou latéral. C'est une lésion stable

Type II: fractures par compression pure: burst-fractur ou fracture comminutive

- Intéressent la colonne antérieure et moyenne par compression axiale.

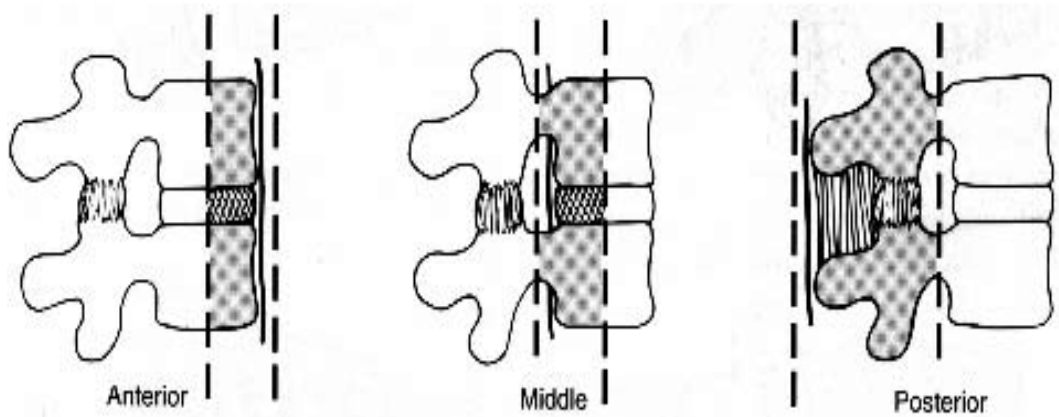
- La rupture de la colonne moyenne libère un fragment postéro-supérieur qui peut être neuro-agressif par sa retro-pulssion dans le canal rachidien.
- C'est une lésion instable par atteinte du segment mobile rachidien et du segment vertébral moyen

Type III : fractures par flexion pure : seatbelt–fractur

- Intéressent la colonne postérieure et moyenne par flexion pure et distraction impose un phénomène de décélération brutale et caractérisées par :
 1. Si la lésion est purement osseuse on parle de fracture de chance.
 2. Si la lésion est purement disco-ligamentaire on parle de fracture de tear drop.

Type VI : fractures dislocations :

- Intéressent les 03 colonnes par compression-distraction-rotation ou cisaillement



Les 3 colonnes de Denis (47)

Classification de ROY-CAMILLE

Elle est fonction de l'instabilité et le risque de déplacement, ainsi on distingue :

1- Les lésions stables a risque de déplacement nul :

Solution de continuité simple osseuse ou ligamentaire pure

2- Les lésions instables avec risque de déplacement régulier et progressif :

Il s'agit d'une lésion a trait simple ostéo-ligamentaire :

- Les fractures a trait horizontal: seatbelt fractur ou fracture de chance
- Les fractures a trait frontal simple
- Les fractures a trait sagittal simple
- Les fractures de tear drop.
- Les entorses graves

3- Les lésions instables a risque de déplacement soudain et incontrôlable:

lésions a traits multiples et complexes avec instabilité ostéo-ligamentaire.

Classification de MAGERL (24):

Basée sur le mécanisme lésionnel, on distingue 03 grands groupes de lésions :

- Lésions en compression pure ou type A de magerl.
- Lésions avec distraction ou type B de magerl.
- Lésions avec rotation ou type C de magerl.

Lésions de type A de magerl:

Sont dues a une compression axiale divisées en trois sous groupes:

Type A1: fractures tassement du corps vertébral le plus souvent cunéiforme.

Type A2: fractures séparations du corps vertébral sagittal, frontal ou en

diabolo.

Type A3: fractures éclatements ou burst-fractur (rupture du mur postérieur).

Les lésions type B de Magerl par distraction

Deux types de distraction postérieure et antérieure.

Trois sous groupes:

Type B1 : lésions avec distraction post à prédominance ligamentaire.(tear drop fractur)

Type B2 : lésions avec distraction post à prédominance osseuse.(fracture de chance)

Type B3 : lésions avec distraction antérieure

Les lésions type C de Magerl: par rotation,

Peut être combinera des degrés divers des deux mécanismes précédents. Il existe trois sous groupes:

Type C1 : Compression + rotation.

Type C2 : Distraction + rotation.

Type C3 : Trait oblique + cisaillement rotatoire

Systeme de classification TLICS (thoracolumbar injury classification system)

Basé sur trois composantes:

- Mécanisme/morphologie des lésions,
- Complexe discoligamentaire,
- Etat neurologique.

Morphologie/mécanisme	Sans anomalie	0
	Compression	1
	Eclatement(burst)	2
	Distraction	3
	Flexion/extension/distraction	4
Complexe disco-ligamentaire	Intact	0
	Indeterminé	1
	lésé	2
Etat neurologique	Sans déficit	0
	Atteinte radiculaire	2
	Atteinte médulaire complète	2
	Atteinte médullaire incomplète	3
	Syndrome de la queue de cheval	3

Résultats: -Score total entre 1-3: pas d'indication chirurgical

-Score total superieur à 4: indication de chirurgie

II-PATHOLOGIE TUMORALE

Score de l'instabilité du rachis métastatique (SINS).

Score qui évalue le degré d'instabilité du rachis métastatique:

	Critère SINS	score
Localisation	-Jonctionnelle (Occiput-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
	-Rachis mobile (C3-C6, L2-L4)	2
	-Semi rigide (T3-T10)	1
	-Rigide (S2-S5)	0
Douleur	-Oui	3
	-Douleur occasionnelle mais non mécanique	1
	-Lésion indolore	0
Lésion osseuse	-Lytique	2
	-Mixte	1
	B-lastique	0
Alignement vertébral radiologique	-Présence de subluxation/translation	4
	-Déformation de novo(cyphose/scoliose)	2
	-Alignement normal	0
	-Tassement > 50 %	3
	-Tassement < 50 %	2
	-Pas de tassement mais atteinte du corps vertébral >50 %	1
	-Aucun des critères ci-dessus	0
Atteinte des éléments vertébraux postéro-latéraux	-Bilatéral	3
	-Unilatéral	1
	-Aucun	0

Spinal InstabilityNeoplasticScore (SINS).

Le score total(ST) :

- 0–6: rachis stable;

- ST 7–12: rachis potentiellement instable;
- ST 13–18 :rachis instable;

Recommandation : ST \geq 7, discuter intervention chirurgicale.

Score tumoral de Tokuhashi(31,32)

Élément fondamentale qui permet de définir le pronostic et la stratégie chirurgicale des patients avec métastases vertébrales:

	Variable	score
État général (IndicedeKarnofsky)	-Mauvais (10–40 %)	2
	-Modéré (50–70 %)	1
	-Bon (80–100 %)	0
Nombre de sites de métastases osseuses extra rachidiennes	- \geq 3	0
	-1–2	1
	-1	2
Nombre de métastases rachidiennes	- \geq 3	0
	-1–2	1
	-1	2
Métastases viscérales	-Non accessibles à une exérèse chirurgicale -	0
	Accessibles à une exérèse chirurgicale	1
	-Pas de métastases	2
Tumeur primitive	-Poumon, ostéosarcome, estomac, vessie, oesophage, pancréas	0
	-Foie, vésicule biliaire, non identifié	1
		2

Paralysie	-Autre	3
	-Rein, utérus	4
	-Rectum	5
	-Thyroïde, sein, prostate, tumeur carcinoïde	0
		1
	-Complète (Frankel A, B) 0 - Incomplète (Frankel C, D) 1 -Aucun (Frankel E)	2

Score de Tokuhashi

Pronostic prévu :

- Score total (ST) 0–8 : moins que 6 mois ;
- ST 9–11 : 6–12 mois ;
- ST 12-15 >1an ;

Recommandations : - ST \geq 9, exérèse tumorale large ;

- ST \leq 5, traitement palliatif.

Indice de Karnofsky pour l'évaluation de l'état général (Karnofsky performance scale) (34)

– 100 normale, aucune plainte, aucun signe de la maladie

- 90 % capable de réaliser les activités quotidiennes de la vie, symptômes mineurs de la maladie

- 80 % capable de réaliser les activités quotidiennes de la vie avec effort, quelques symptômes mineurs de la maladie.

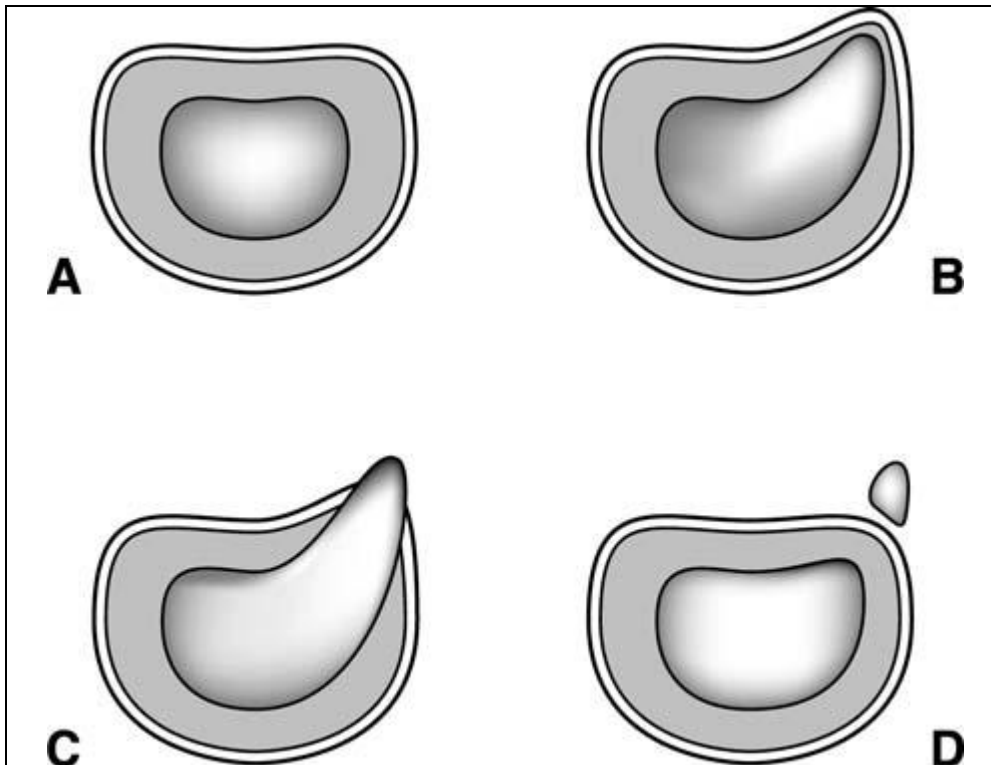
- 60 % nécessite une aide occasionnelle mais peut prendre en charge la plupart de ses soins personnels
- 50 % nécessite une aide suivie et des soins médicaux fréquents
- 40 % patient handicapé, nécessitant des soins spéciaux
- 30 % patient gravement handicapé, hospitalisation indiquée ;
- 20 % hospitalisation nécessaire, pour traitement actif desoutien vital ;
- 10 % patient moribond ;
- 0 % patient décédé.

III-PATHOLOGIE DEGENERATIVE

Les hernies discales

Classification de Freymoyer (25)

Basée sur l'imagerie:

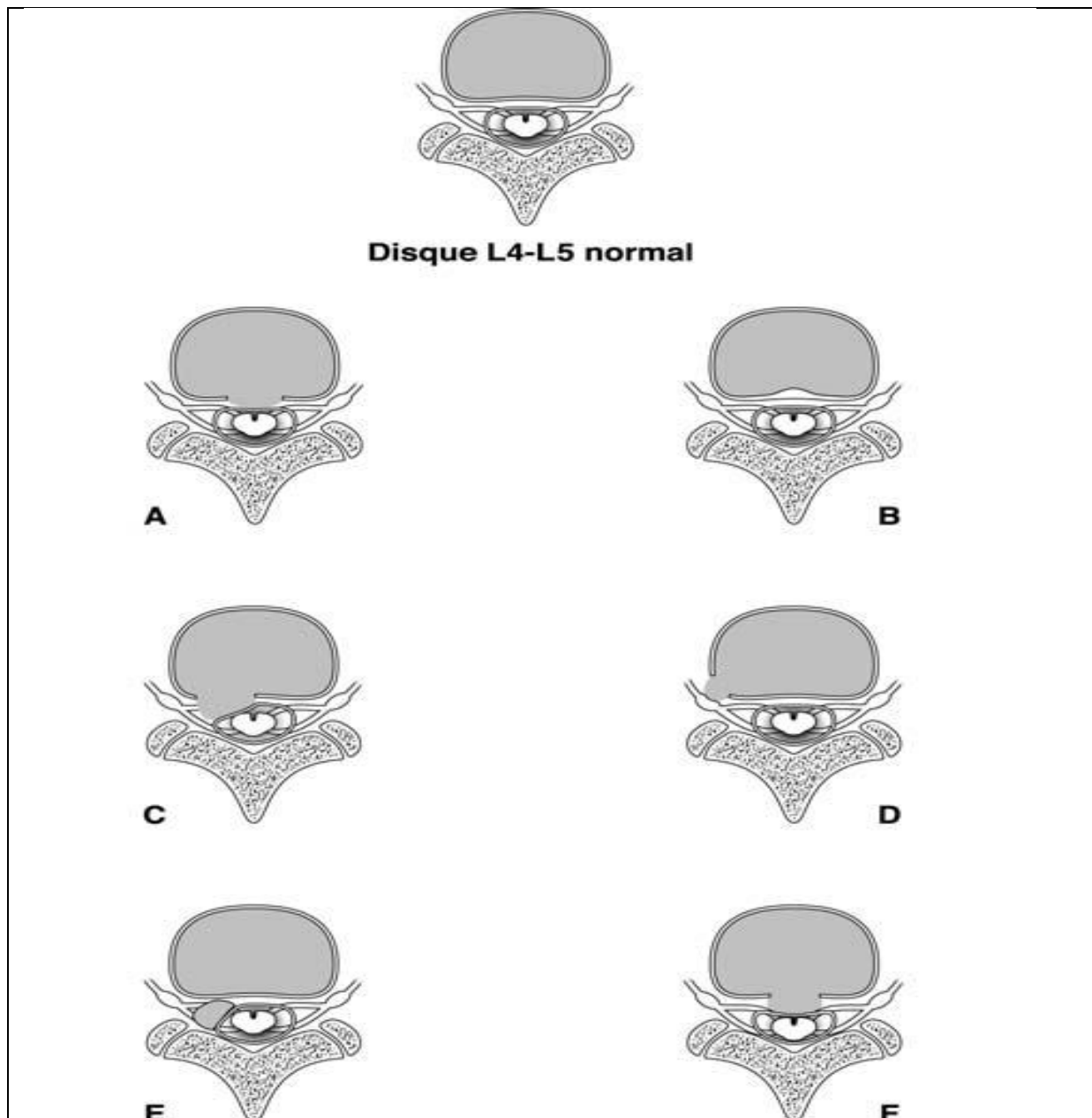


classification de Freymoyer: - A: Normal ; B: Protrusion ; C: Extrusion ; D: Séquestre.

Classification de Lassale(26):

- Siège transversal : médiane, latérale, foraminale, extraforaminale.
- Siège vertical : non migrée, migrée vers le haut, vers le bas.
- La forme : protrusion/extrusion.

- L'ouverture : contenue, non contenue (pré-ligamentaire/dans l'espace péridural).
- La situation par rapport au ligament : sous-, rétro- ou transligamentaire.
- L'exclusion : exclue, non exclue.
- La constitution de la hernie : nucléus, annulus, cartilage, os, calcification, inflammation.
- Le volume relatif de la hernie: % d'occupation du canal, diamètre relatif antéropostérieur.



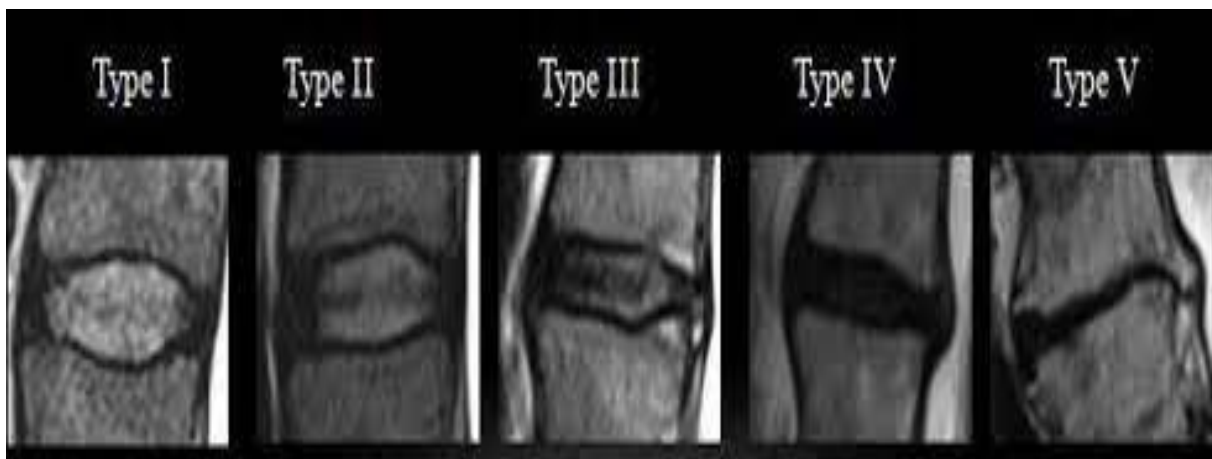
Classification des hernies discales de Lassale (26).

A) Hernie postéro-médiane; B) Bulging discal; C) Hernie postero-latérale; D) Hernie foraminale; E) Fragment libre; F) Hernie extra-ligamentaire en bouton de chemise.

Classification de Pfirrmann de discopathie dégénérative

Basée sur l'IRM avec cinq grades:

- **Grade 1** : structure discale homogène, hypersignal intense, hauteur de disque normale.
- **Grade 2** : structure discale hétérogène, hypersignal légèrement moins intense, distinction entre nucleus et annulus possible, hauteur discale normale (avec ou sans bande grise horizontale).
- **Grade 3** : structure discale hétérogène, hypersignal intermédiaire, distinction entre nucleus et annulus pas très nette, hauteur discale normale ou très peu diminuée.
- **Grade 4** : structure discale hétérogène, hyposignal gris foncé, perte totale de la distinction entre nucleus et annulus, hauteur discal normale ou diminuée.
- **Grade 5** : structure discale hétérogène, hyposignal profond noir, perte complète de la distinction entre nucleus et annulus, hauteur discale diminuée significativement.



Classification de Pfirrmann

Classification de Modic des modification des plateaux vertébraux

Classification basée sur l'IRM avec 3 stades:

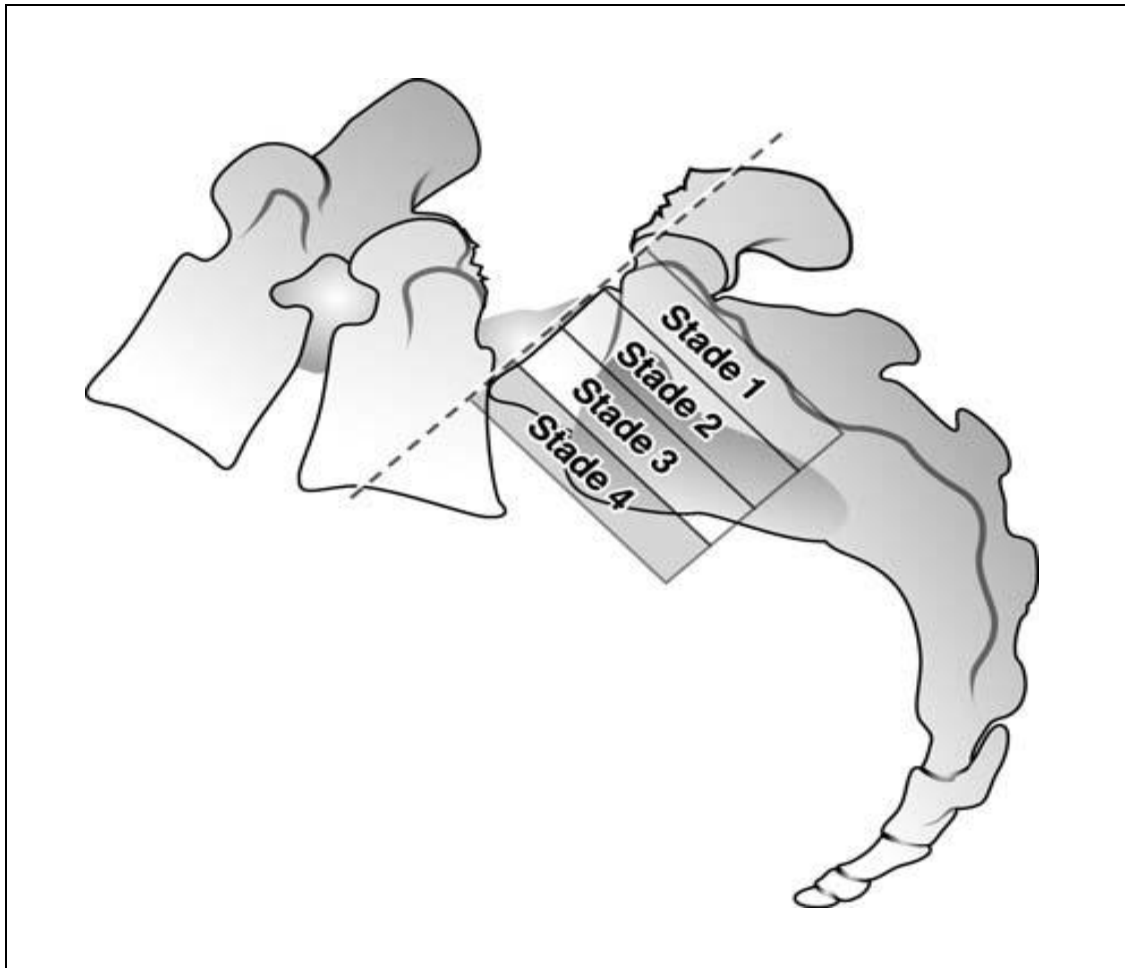
- ✓ Stade 1 (hyposignal T1 et hypersignal T2) : fissuration du disque et des plateaux vertébraux, présence d'un tissu fibreux vascularisé dans la moelle osseuse juxtaposée.
- ✓ Stade 2 (hypersignal T1, signal iso-intense T2) : fissurations des plateaux avec un- remplacement graisseux de la moelle osseuse.
- ✓ Stade 3 (hyposignal T1 et T2) : sclérose osseuse

Spondylolisthésis

Classification du Meyerding (27)

Évaluation du grade de glissement selon Meyerding : il s'agit de l'écart entre le mur postérieur de la vertèbre olisthésique et le mur postérieur de la vertèbre sousjacent:

- stade 1 : déplacement entre 0 et 25 % ;
- stade 2 : 25-50 % ;
- stade 3 : 50-75 % ;
- stade 4 : 75-100 % ;
- stade 5 : spondyloptose.



Classification du glissement des sondylolisthésis selon Meyerding

Classification de Wiltse-Macnab (28)

Basée sur les données radiologiques, elle sépare les spondylolisthésis en cinq types :

- ✓ Type I : dysplasique : des anomalies congénitales du plateau supérieur du sacrum ou de l'arc postérieur de L5 permettent la survenue du glissement (hypoplasie des articulaires sacrées avec ou sans hypoplasie de l'arc postérieur de L5 ; dysplasie du plateau sacré).
 - Sous-groupe A : les articulaires ont un interligne frontal, dysplasie du sacrum et spine bifida.
 - Sous-groupe B : articulaires sagittales évoluant vers la cyphose lombo-sacrée.
- ✓ Type II : isthmique pur.
 - Sous-groupe A : lyse isthmique acquise (fracture de fatigue due à l'effet coupe cigare de l'articulaire sous-jacente ou mécanisme microtraumatique).
 - Sous-groupe B : allongement isthmique (fracture qui s'est consolidée).
 - Sous-groupe C : fracture aiguë de l'isthme (exceptionnelle).
- ✓ Type III : dégénérative (dégénérescence discale et arthrose des articulaires postérieures) due à l'évolution prolongée de l'instabilité segmentaire.
- ✓ Type IV : traumatique (fracture en un point de l'arc neural autre que l'isthme).

- ✓ Type V : pathologique : iatrogénique ou par maladie osseuse localisée ou généralisée à l'origine du glissement.

IV-MESURE DES TROUBLES NEUROLOGIQUES

Classification de Frankel (29)

Groupe A : atteinte complète sensitivomotrice

Groupe B : atteinte motrice complète avec une conservation de la fonction sensitive y compris périnéale.

Groupe C : conservation motrice inutilisable.

Groupe D : motricité utile, possibilité de la marche

Groupe E : pas de trouble neurologique

Score ASIA (American Spinal Injury Association) (30)

A: Complète : Absence de fonction sensitive ou motrice en S4-S5.

B: Incomplète : Présence d'une fonction sensitive sans motricité sous le niveau neurologique, s'étendant aux segments sacrés.

C: Incomplète : présence d'une fonction motrice sous le niveau neurologique, plus de la moitié des muscles clés ayant un score < 3

D: Incomplète : présence d'une fonction motrice sous le niveau neurologique, plus de la moitié des muscles clés ayant un score > 3

E: normal

Score de Mc Cormick

Score qui permet l'évaluation clinique des répercussions fonctionnelles du déficit sensitif et/ou moteur sur l'autonomie du patient :

Grade I: -Déficit nul ou minime n'affectant pas la fonction

-Marche normale

Grade II: -Déficit sensitif ou moteur modéré affectant la fonction

-Difficulté modérée à la marche

-Douleurs sévères dégradant la qualité de vie

-Maintien de l'autonomie

Grade III : -Déficit plus sévère

-Marche avec cannes et/ou perte significative de la fonction aux membres supérieurs

-Nécessité d'une aide occasionnelle

Grade IV : -Déficit sévère avec marche impossible

-Perte de l'autonomie

CONCLUSION

Recourir aux classifications, aux scores cliniques et aux évaluations fonctionnelles est indispensable en vue d'une bonne prise en charge thérapeutique ainsi que d'une évaluation pronostic fonctionnel. Dans un but de faciliter le recours à ces outils et aussi pour unifier le langage des neurochirurgiens, ce travail est mis à leur dispositions leur permettra de consulter les classifications et les scores fonctionnels les plus largement utilisés.

RESUMES

RESUME

Titre : Les classifications en neurochirurgie

Auteur : MSAADI SOUAD

Mots clés : Classification, score, neurochirurgie

En neurochirurgie comme dans toutes les spécialités médicochirurgicales, les classifications jouent un rôle primordial dans la prise en charge médicale et chirurgicale d'un patient. cela permet de traiter correctement une pathologie et de définir un pronostic fonctionnel. Dans un but de faciliter le recours à ces outils et aussi pour unifier le langage des neurochirurgiens, ce travail est mis à leur dispositions leur permettra de consulter les classifications et les scores fonctionnels les plus largement utilisés. Au cours de ce travail, nous avons passé en revue des différentes classifications et scores fonctionnelles les plus largement utilisés à l'échelle internationale. le choix était difficile devant la multiplicité des classifications pour une même pathologie et l'existence de classifications complexes et peu pratiques. nous espérons à travers cet ouvrage apporter une aide pratique et utile pour tout neurochirurgien en vue d'améliorer la prise en charge et le résultat fonctionnel du geste chirurgical.

ABSTRACT

Title : Classifications in neurosurgery

Author : MSAADI SOUAD

Key words : Classification, score, neurosuregy

In neurosurgery, as in all medico-surgical specialties, classifications play an essential role in the medical and surgical management of a patient. this makes it possible to correctly treat a pathology and to define a functional prognosis. In order to facilitate the use of these tools and also to unify the language of neurosurgeons, this work is made available to them, allowing them to consult the most widely used classifications and functional scores. In the course of this work, we have reviewed the various classifications and functional scores that are most widely used internationally. the choice was difficult given the multiplicity of classifications for the same pathology and the existence of complex and impractical classifications. through this work, we hope to provide practical and useful help for any neurosurgeon with a view to improving the management and the functional result of the surgical procedure.

ملخص

العنوان: التصنيفات في جراحة المخ والأعصاب

الكاتبة: مساعدي سعاد

الكلمات الأساسية: التصنيفات النتيجة, جراحة المخ والأعصاب

في جراحة المخ والأعصاب ، كما هو الحال في جميع التخصصات الطبية والجراحية ، تلعب التصنيفات دورًا أساسيًا في الإدارة الطبية والجراحية للمريض. هذا يجعل من الممكن علاج علم الأمراض بشكل صحيح وتحديد التشخيص الوظيفي. من أجل تسهيل استخدام هذه الأدوات وأيضًا لتوحيد لغة جراحي الأعصاب ، تم توفير هذا العمل لهم ، مما يتيح لهم الرجوع إلى التصنيفات الأكثر استخدامًا والنتائج الوظيفية. في سياق هذا العمل ، قمنا بمراجعة التصنيفات المختلفة والنتائج الوظيفية الأكثر استخدامًا على المستوى الدولي. كان الاختيار صعبًا نظرًا لتعدد التصنيفات لنفس علم الأمراض ووجود تصنيفات معقدة وغير عملية. نأمل من خلال هذا العمل تقديم مساعدة عملية ومفيدة لأي جراح أعصاب بهدف تحسين الإدارة والنتيجة الوظيفية للإجراء الجراحي.

BIBLIOGRAPHIE

1-Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK (eds) (2007) WHO Classification of tumours of the central nervous system. IARC, Lyon

2-Paulus W. WHO 2016: Open questions and practical implications. Acta Neurochir (Wien). 2017 Mar;159(3):419-422. doi: 10.1007/s00701-016-3067-y. PubMed PMID: 28062911.

3-Meningiomas. Their classification, regional behavior, life history and surgical and results. Springfield: C THOMAS Publisher, 1938: 1-785

4-Rater Reliability of the Hardy Classification for Pituitary Adenomas in the Magnetic Resonance Imaging Era [Internet]. [cited 2019 Dec 26]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.proxy3.library.mcgill.ca/pmc/articles/PMC5582963/>

5-Yasargil M G. Pathological considerations. Microsurgery. Stuttgart Thieme Verlag; 1984 : 280-281 Sano H, Inamasu J, Kato Y, Satoh A, Murayama Y, . Modified world federation of neurosurgical societies subarachnoid hemorrhage grading system. Surg Neurol Int 01-Aug-2016;7

6-Sano H, Inamasu J, Kato Y, Satoh A, Murayama Y, . Modified world federation of neurosurgical societies subarachnoid hemorrhage grading system. Surg Neurol Int 01-Aug-2016;7

7-YASARGIL, M.G ET AL: AVM of the brain: history, embryology, pathological considerations, Hemodynamic, diagnostic studies. Microsurgical anatomy 1997, 3A.

8-Cognard C., Gobin Y.P., Pierot L., et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas : clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology* 1995 ;194 (3):671-80

9-In Seyed Behrooz Mostofi (2006) *Fracture Classifications in clinical practice*, Springer (London)

10-Anderson PA, Montesano PX (1988) Morphology and treatment of occipital condyle fractures. *Spine* 13:731–736. doi:10.1097/ 00007632-198807000-00004

11-<https://www.ebmconsult.com/articles/c1-vertebral-jefferson-fractures-review>. Anthony J. Busti, MD, PharmD, FNLA, FAHA, Dylan Kellogg, MD. August 2015

12-Fielding WJ, Hawkins RJ (1977) Atlanto-axial rotatory fixation. *J Bone Joint Surg* 59A: 37-44

13-Anderson Ld, d'Alonzo RT (1974) Fractures of the odontoid process of the axis. *J Bone JT Surg* 56: A1663-74

14-Roy-Camille R, de la Caffinière JY, Saillant G (1973) *Les traumatismes du rachis cervical supérieur*. Masson, Paris

15-85 SAMAHA C., LAZENNEC J. Y., LAPORTE C., SAILLANT G. Hangman's fracture: the relationship between asymmetry and instability *J Bone Joint Surg Br* 2002, 82-B:1046-52

- 16 -GREENNE KA. , DICKMAN CA. , MARCIANO FF. , DARBIER JB. , HADLEY MN. , SONNTAG VK. Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in 340 consecutive cases Spine 1997, 22(16): 1843-52
- 17-MALDONADO V.C. Management of hangman's fracture SurgNeurol, 1997, 47:326-7
- 18-91 TIMOTHY JAKE , TOWNS GERRY, GIRN H.S.: Cervical spine injuries CurrentOrthopaedics 2004,18:1-16
- 19 -ARGENSON C., DE PERETTI F., SCHLATTERER B., HOVORAKA I., et ETUDE P. Traumatisme du rachis cervical. EncyclMédChir , Appareil locomoteur, 15-825-A-A-10 1998:20p
- 20-CUSICK J. F., YOGANANDAN N. Biomechanics of the cervical spine4: major injuries Clin Biomech,2002,17:1-2
- 21-ARGENSON C, DE PERETTI F, ETUDE P, GHABRIS A, HOVORKA I. Rachis cervical traumatique. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 2000 ; 76 : 42-62.
- 22-DAFFNER RH. Cervical radiography for trauma patients:a time-effective technique? Am J Roentgenol2000; 175: 1309-11
- 23-ARGENSON C, DE PERETTI F, EUDE P, LOVET J. , GHABRIS A, HOVORKA I. Classification des lésions traumatiques du rachis cervical inférieur. J Fr Orthop. 2002
- 24-Harms J (1987) Klassifikation der BWS-und LWS-Frakturen. Fortschr Med28: 545-8

25-Freymoyer JW, Weinstein JN (1991) Surgical indication for lumbar disc herniation

in (ed) Clinicalefficacy and outcome in the diagnosis and treatment of lowback pain. New-York RavenPress 117-24

26-Cahier d'Enseignement de la SOFCOT. Expansion Scientifique, Paris 1997;63: 29-36

27 -Meyerding HW (1932) Spondylolisthesis. SurgGynecolObstet 54: 371-7

28-Wiltse LL, Newmmann PH, MacNab I (1976) Classification of spondylolisthesisand spondylolysis. Clin Orthop 117: 23-9

29-Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, Melzak J, Michaelis LS, UngarGH, VernonJDS, Walsh JJ (1979) The value of postural reduction in the initial managementof closed injuries of the spinewithparaplegia and tetraplegia. Part I.Paraplegia 7: 179-92

30-American Spinal Injury Association (2000) International Standards forNeurological Classifications of Spinal CordInjury (revised). Chicago: American Spinal Injury Association: 1 23

31-Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Toriyama S, Kawano H, Ohsaka S (1990) scoringsystem for the preoperativeevaluation of metastaticspinetumorprognosis. Spine15: 1110-3

32-Karnofsky DA (1967) Clinicalevaluation of anticancerdrugs: cancer chemotherapyGANN.Monograph 2: 223-31

- 33-MOORE ,THYMOTHY A; VACCARO, ALEXANDER R; ANDERSON, PAUL A:
Classification of lower Cervical Spine Injuries Bd. 31 (2006), Nr. 11, S. 37-43
- 34-Référence bibliographique Schag CC, Heinrich RL, Ganz PA (1984) Karnofsky
performance status revisited: Reliability, validity, and guidelines. J Clin Oncology
2: 187-93
- 35-Osamura RY. Pathology of Pituitary Tumors Update: With World
Health Organization new Classification 2017. AJSP: Reviews & Reports. 2017
Aug; 22(4):189.
- 36- The recurrence of intracranial meningiomas. J. Neurol. Neurosurg Psychiatry.
1957, 20: 22-39.
- 37- SHAIMI F. Les adénomes hypophysaires non fonctionnels. Thèse Doctorat
Médecine, Rabat, 2002 ; N°121.
- 38- <https://www.semanticscholar.org/paper/d'accueil-des-urgences-du-CHU-de-Nice-Simonneau/21f8473617595e6016487026d2acd1a5e8fd3ce3>
- 39- https://www.radeos.org/maladie/fiche-hemorragie-meningee_421.html
- 40- Schneider-Lise B, Vignal-Clermont C, Gastaud P. Fistules
carotidocaverneuse: présentation clinique, prise en charge et diagnostics
différentiels. *Revue neurologique*. 2010 Décembre; 166(12):1010–1016.
- 41- https://www.researchgate.net/publication/268230368_Cerebral_Arteriovenous_Malformations_Evaluation_and_Management#pf3.
- 42- SPETZLER RF ET AL: A proposed grading system for AVM.
J. Neurosurgery 1986, 65, 476-83.

43-Emmanuel Favreul,Alain Dambreville,Gérard Gacon,Pierre Kehr.
Classifications et scores en chirurgie orthopédiqueet traumatologique

44- GREENNE KA. , DICKMAN CA. , MARCIANO FF. , DARBIER JB. , HADLEY MN. ,
SONNTAG VK. Acute axis fractures. Analysis of management and outcome in
340 consecutive cases Spine 1997, 22(16): 1843-52

45- SAMAHA C., LAZENNEC J. Y., LAPORTE C., SAILLANT G. Hangman's fracture:
the relationship between asymmetry and instability J Bone Joint Surg Br 2002,
82-B:1046-52

46- AYOUN.AA.R. Les arthrodèses du rachis cervical inferieur chez l'adulte.
Thèse Doctorat EN SCIENCE MEDICALE, ORAN, 2018.

47- Evaluation and Treatment of Thoracolumbar Junction Trauma. CHETAN K.
PATEL, Eeric Truumees, Jeffrey S Fischgrund, HARRY N. HERKOWITZ