

Cours 9: Poignet et doigts : Anatomie et biomécanique

*La prof n'as pas pu nous communiquer les questions tombables car le coordinateur de cet UE a changer cette année et l'examen est susceptible d'être différent.
J'ai envoyer un mail à la prof pour lui demander de relire la ronéo mais elle n'as pas encore répondu.*

I. Les os du carpe

II. Les articulations du poignet et de la main

- a) Les surfaces articulaires du poignet
 - b) Les surfaces articulaire de la 1ère rangée du carpe
 - c) Articulation médio-métacarpienne et carpo-métacarpienne
- III. Les ligaments du poignet et de la main

IV. Le canal carpien et les tendons

- a) Face palmaire
- b) Face dorsale
- c) Terminaison des tendons fléchisseurs et extenseurs

V. La musculature intrinsèque de la main

- a) L'éminence thénar
- b) L'éminence hypothénarienne
- c) Les muscles intrinsèques de la main

VI. La vascularisation

I. Les os du carpe

Le carpe comporte 8 os : le scaphoïde, le lunatum (ou semi lunaire), le triquétrum et le pisiforme qui forme la première rangée des os du carpe. Le trapèze, le trapèzoïde, le capitatum et l'hamatum forme la deuxième rangée des os du carpe.

Le scaphoïde et le lunatum s'articulent avec le radius.

II. Les articulations du poignet et de la main

On distingue trois articulations dans le poignet : l'articulation radio ulnaire distale (entre le radius et l'ulna) , l'articulation radio-carpienne (entre le radius et les os de la première rangée du carpe) et l'articulation médio carpienne qui unit les os de la première rangée à ceux de la deuxième.

Les articulation radio ulnaire distale et radio carpienne sont séparé par le ligament triangulaire.

Le ligament triangulaire s'insère de part et d'autre de l'incisure radiale (de l'ulna) et de l'incisure ulnaire (du radius) : c'est le principal moyen d'union de l'articulation radio ulnaire distale.

Il émet des expansions vers la fossette de l'incisure ulnaire et vers la pointe de la styloïde.

Il y a une instabilité radio ulnaire distale en cas de lésion du cartilage du ligament triangulaire.

Les articulations entre le carpe et les métacarpes sont les articulations carpo-métacarpiennes mais le pouce, indépendamment des autres doigts présente une articulation trapézo-métacarpienne

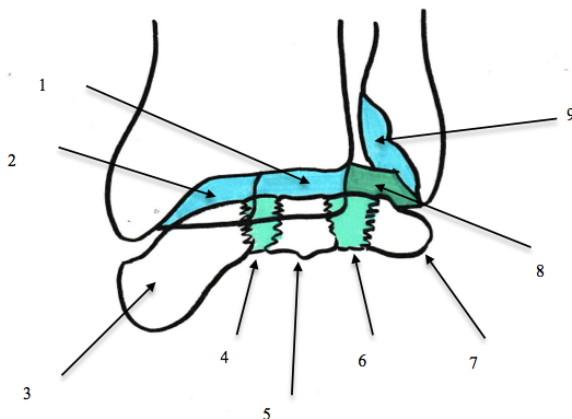
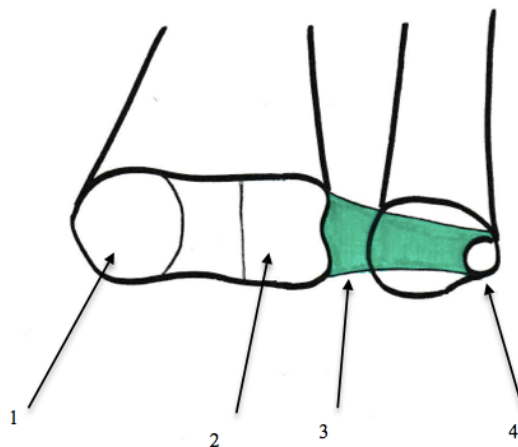
a) Les surfaces articulaires du poignet

A sa face inférieure, le **radius** présente 2 fossettes (une pour le scaphoïde et une pour le lunatum) ainsi qu'une incisure radiale au bord médial qui va venir recevoir la tête ulnaire pour former l'articulation radio ulnaire distale.

A l'extrémité distale de l'ulna, la tête de l'ulna s'articule avec l'incisure radiale du radius.

Le ligament triangulaire est recouvert de fibrocartilage à ses faces supérieures et inférieures.

1. Fossette articulaire du scaphoïde
2. Fossette articulaire du lunatum
3. Ligament triangulaire
4. Styloïde ulnaire



1. Fossette articulaire du lunatum
2. Fossette articulaire du scaphoïde
3. Scaphoïde
4. Ligament interosseux
5. Semi-lunaire
6. Ligament interosseux
7. Triquétrum
8. Ligament triangulaire
9. Surface articulaire de l'ulna

b) Les surfaces articulaires de la 1ère rangée du carpe

La 1ère rangée du carpe est constituée du scaphoïde, du lunatum et du triquétrum. Les ligaments interosseux vont permettre à ces 3 os du carpe d'être solidaire ensemble et de donner une cohérence à cette 1ère rangée du carpe.

En cas de lésion des ligaments interosseux : dissociation des os de la 1ère rangée qui ne suivent pas en extension et en flexion.

Le scaphoïde s'articule avec la face inférieure du radius au bord latéral.

La face supérieure de la 1ère rangée du carpe est recouverte de cartilage et va venir s'articuler avec l'extrémité distale du radius et du ligament triangulaire.

c) Articulations médio-carpienne et carpo-métacarpienne

Ces articulations représentent une seule et même articulation dont les têtes et bases sont recouvertes de cartilage

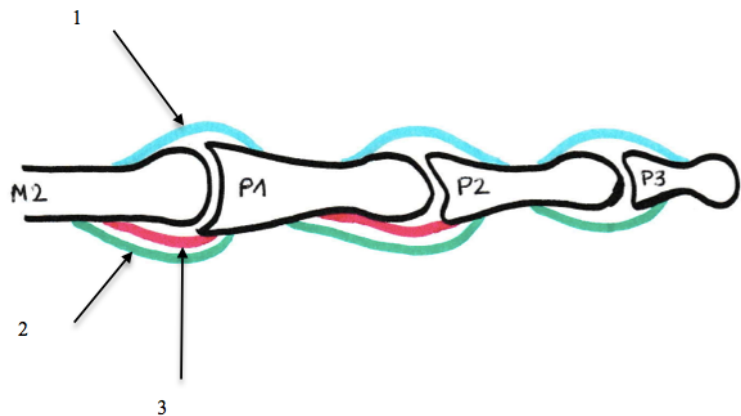
Une capsule s'insère sur les faces dorsales et palmaires et une plaque palmaire vient renforcer l'articulation : insertion sur la face palmaire de la base de la phalange proximale P1 ou P2, et sur la base près de la tête. Cette plaque est un frein à l'hypertension des doigts.

Toutes les faces des os sont recouvertes de cartilages sauf les faces palmaires et dorsales, les os sont donc sujet à des fractures faciles car leur vascularisation est moins importante à cause du cartilage.

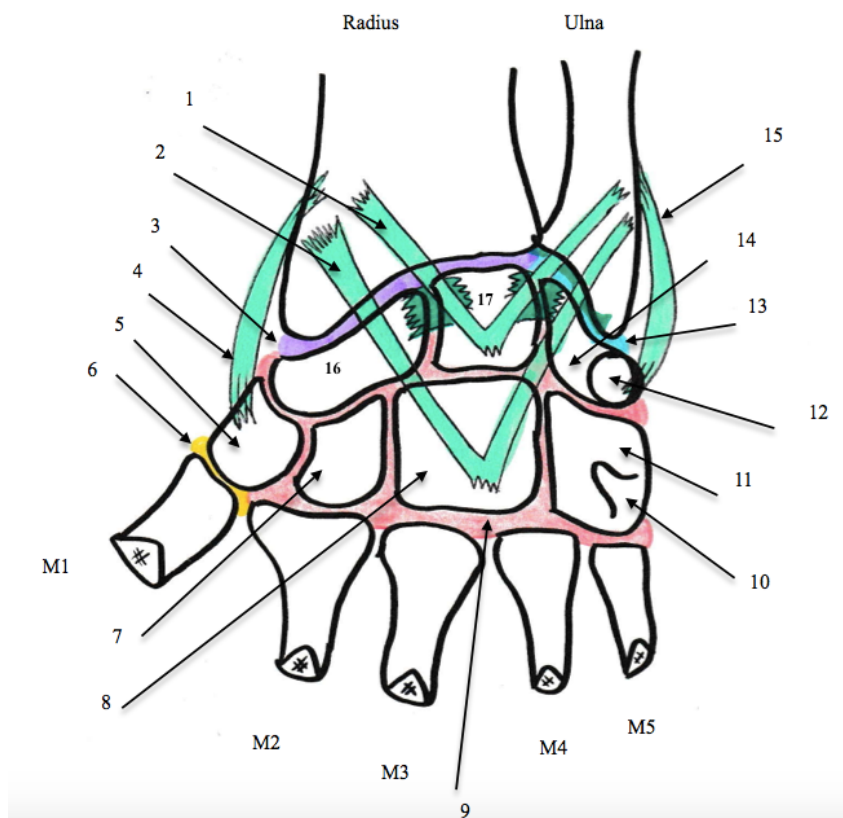
Maladie de Kienböck : nécrose de l'os semi lunaire (lunatum) par hypercompression et défaut de vascularisation

Le scaphoïde est facilement soumis aux fractures et en cas de mauvaise cicatrisation, le patient développe une arthrose par défaut de consolidation ce qui nécessite une chirurgie.

1. Capsule articulaire : face dorsale
2. Plaque palmaire
3. Capsule articulaire : face palmaire



1. « 1er V ligamentaire »
2. « 2ème V ligamentaire »
3. Articulation radio carpienne
4. Ligament collatéral radial
5. Trapèze
6. Articulation trapézo-métacarpienne
7. Trapézoïde
8. Capitulum
9. Articulation médio carpienne et carpo-métacarpienne (considéré comme une seule et même articulation selon la prof
10. Hamulus de l'hamatum
11. Hamatum
12. Pisiforme
13. Ligament ulno-carpien
14. Triquétrum
15. Ligament collatéral ulnaire
16. Scaphoïde
17. Semi lunaire (=lunatum)



III. Les ligaments du poignet et de la main

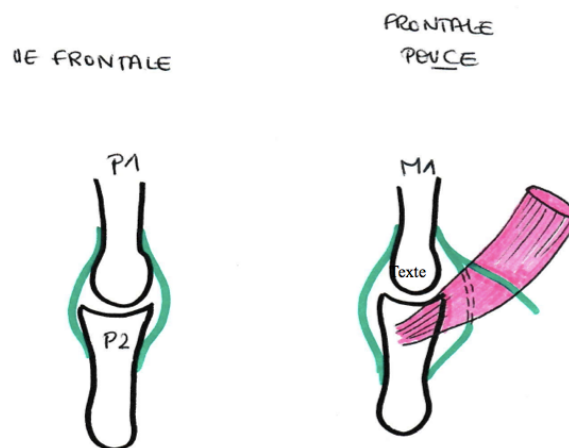
Articulations	Ligaments	Ligaments extrinsèques
Radio ulnaire distale	<ul style="list-style-type: none"> - ligament triangulaire => participe le plus à la stabilité de cette articulation - ligament radio ulnaires distales antérieurs et postérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> - ligament collatéral radial - ligament collatéral ulnaire
Radio carpienne	<ul style="list-style-type: none"> - ligaments interosseux => cohésion de la 1ère rangée du carpe - ligaments scapho-ulnaire et luno-triquetral => si rupture : arthrose sévère du poignet et on doit enlever la 1ère rangée du carpe 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 « V ligamentaires » qui depuis le radius et de l'ulna vont à tout les os du carpe - 1 « V » qui va vers le lunatum - 1 « V » qui va vers le capitau => Ces « V » sont aussi bien présent en dorsale qu'en palmaire
Carpo-métacarpienne	<ul style="list-style-type: none"> - ligaments collatéraux (ulnaire et radial) qui maintiennent la stabilité dans le plan frontal 	

L'articulation métacarpo-phallangienne (MCP) du pouce est vulnérable, donc le ligament collatérale ulnaire est renforcé par une aponévrose musculaire qui vient de l'adducteur du pouce (muscle thénarien)

En cas d'entorse de la MCP du pouce : rupture du ligament collatéral ulnaire qui vient se positionner au dessus de l'aponévrose et bloque la cicatrisation (voir schéma)

L'entorse de la MCP du pouce est donc une urgence chirurgicale ++ contrairement aux autres doigts (où il

n'y a pas d'urgence car pas d'aponévrose musculaire pour renforcer les ligaments : la cicatrisation se fait donc avec du repos)



IV. Le canal carpien et les tendons du poignets et de la main

Le canal carpien est une gouttière ostéo-fibreuse qui vient fermer en avant la concavité du poignet.

Le rétinaculum des fléchisseurs vient fermer cette gouttière ostéo-fibreuse. Il s'insère sur la face palmaire du scaphoïde et du trapèze en dehors, et sur l'hamatum et le pisiforme en dedans.

Il est composé de deux feuillets (superficiel et profond), entre lesquels passe le tendon du fléchisseur radial du carpe.

a) Face palmaire

Passe dans le canal carpien	Ne passe pas dans le canal carpien
<ul style="list-style-type: none"> - Tendon du long flechisseur du pouce - Tendons des flechisseurs communs superficiels et profonds - Nerf médian 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendon du flechisseur ulnaire du carpe qui se termine sur le pisiforme - Tendon du flechisseur radial du carpe qui chemine dans un dédoublement du rétinaculum des fléchisseurs et se termine sur M2 - Nerf ulnaire et artère ulnaire qui chemine dans le canal de Guyon

Le **nerf ulnaire** va donner, à la sortie du canal de Guyon, une branche superficielle qui donnera le nerf interdigital du 4ème espace responsable de la sensibilité du 5ème doigt, et une branche profonde qui innerve les muscles de l'éminence thénar.

Le **canal de Guyon** est une gouttière ostéo-fibreuse tendue entre le pisiforme et le rétinaculum des fléchisseurs d

Le **nerf médian** passe dans une gouttière bicipitale médiane puis chemine entre le long fléchisseur du pouce et les fléchisseurs profonds (recouvert par les fléchisseurs superficiels).

Dans le canal carpien, il chemine en avant du tendon du fléchisseur du II, en général sur le bord radial.

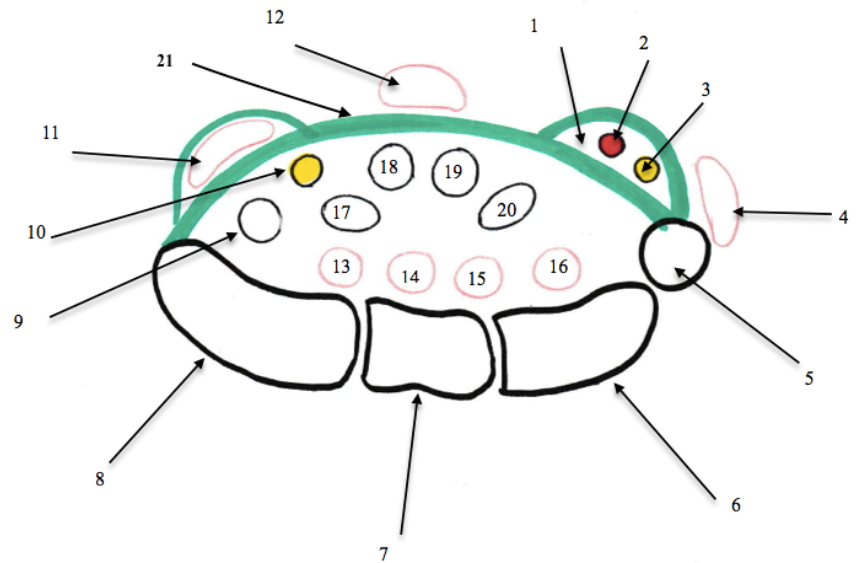
Il se divise au pli du coude entre les deux chefs du rond pronateur et donne le nerf collatéral ulnaire interosseux antérieur qui innerve le fléchisseur du pouce et le fléchisseur profond pour les 2ème et 3ème doigts.

Si atteinte du nerf interosseux antérieur : perte de flexion du pouce.

A la sortie du canal carpien, le nerf médian donne un rameau thénarien et des nerfs interdigitaux pour les premier, deuxième et troisième espaces interdigitaux.

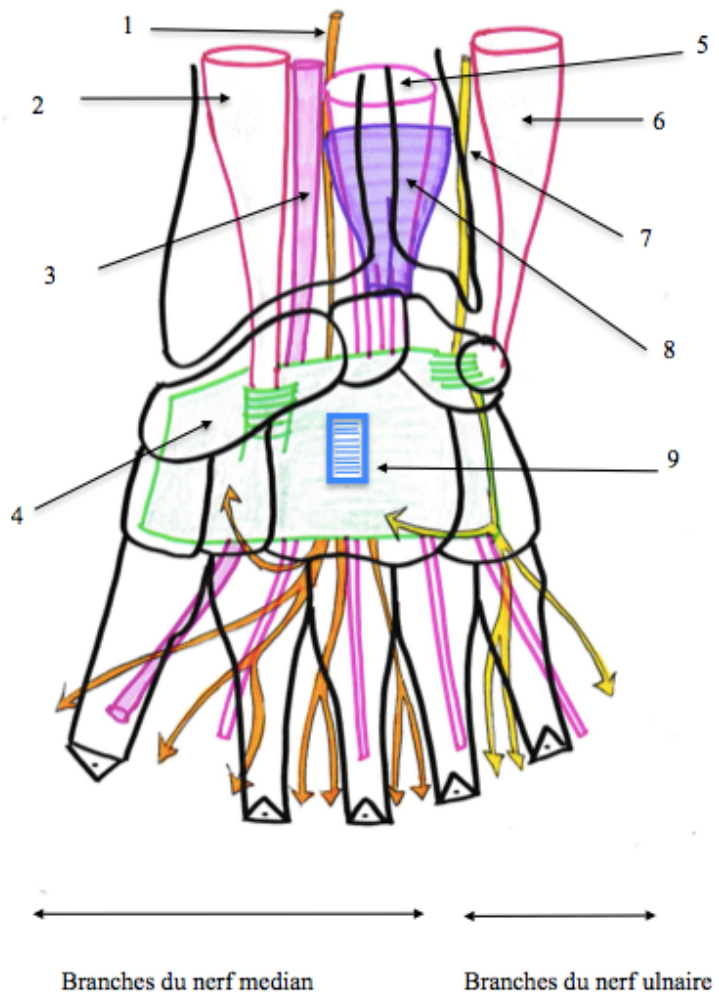
Le nerf médian innerve les 3 premiers doigts et le bord radial du 4ème doigt.

1. Loge de Guyon
2. Artère ulnaire
3. Nerf ulnaire
4. Fléchisseur ulnaire du carpe
5. Pisiforme
6. Triquétrum
7. Semi lunaire
8. Scaphoïde
9. Long fléchisseur du pouce
10. Nerf médian
11. Fléchisseur radial du carpe
12. Tendon du long palmaire
- 13,14,15,16: Fléchisseurs profonds
- 17,18,19,20: Fléchisseurs superficiels
21. Rétinaculum des fléchisseurs



Le **muscle long palmaire** est un muscle insconstant qui a pour rôle de renforcer le rétinaculum des fléchisseurs.

1. Nerf médian
2. Fléchisseur radial du carpe
3. Tendon du long fléchisseur du pouce
4. Rétinaculum des fléchisseurs
5. Corps musculaire des fléchisseurs profonds
6. Fléchisseur ulnaire du carpe
7. Nerf ulnaire
8. Corps musculaires des fléchisseurs superficiels
9. Tendon du muscle long palmaire



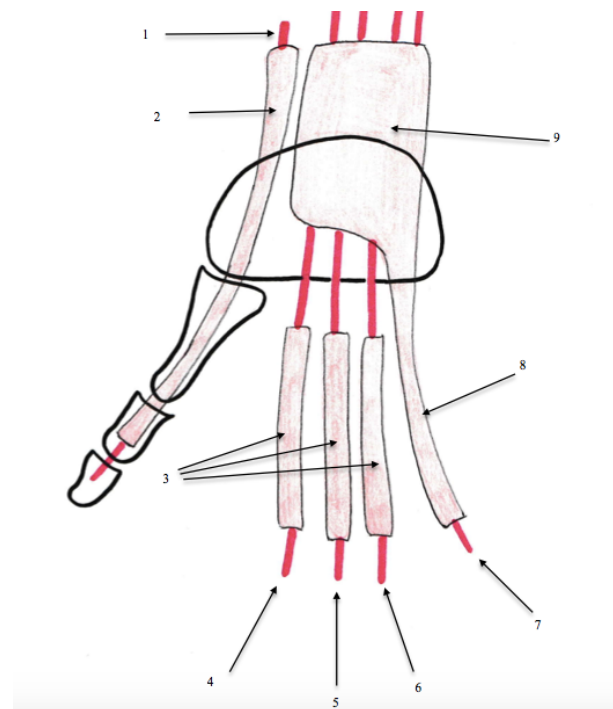
Autour du canal carpien, des **gaines synoviales** sont remplis de liquide synovial et entourent les tendons. Elles les protègent ainsi des frottements avec l'os et permettent le glissement des tendons les uns par rapport aux autres. Le risque lors d'une lésion est une infection des gaines appelé ténosynovite.

Le **tendon du long fléchisseur du pouce** possède une seule gaine synoviale qui va entouré le tendon au niveau palmaire puis se prolonge en gaine digitale. Pour ce tendon il y a donc une seule et même gaine donc en cas de lésion du pouce si la gaine est infectée, l'infection remonte jusqu'en regard du poignet.

Les **tendons des fléchisseurs communs profonds et superficiels** possèdent une gaine commune au niveau palmaire puis il y a une séparation au niveau digital pour donner des gaines digitales différentes pour les 2ème, 3ème et 4ème doigts. Pour ces tendons, les gaines digitales ne communiquent pas avec la gaine palmaire.

Pour le **5ème doigt**, c'est un peu différent : la gaine palmaire se prolonge en gaine digitale du 5ème doigt. Si il y a une infection la gaine digitale de ce doigt, l'infection remonte donc jusqu'au poignet.

1. Tendon du long fléchisseur du pouce
2. Gaine synoviale du long fléchisseur du pouce
3. Gaines synoviales digitale des fléchisseurs communs profonds et superficiels
4. Fléchisseurs du II
5. Fléchisseurs du III
6. Fléchisseurs du IV
7. Fléchisseurs du V
8. Gaine synoviale digitale du V
9. Gaine synoviale palmaire des fléchisseurs communs profonds et superficiels

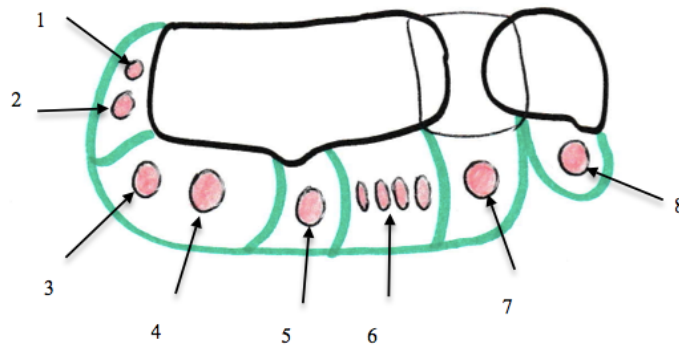


b) Face dorsale

La face dorsale est composé de 6 compartiments qui sont les compartiments des extenseurs.

Compartiments	Tendons	Autres
I	- Long abducteur du pouce - Court extenseur du pouce	Peut être le siège de tendinites
II	- Long extenseur radial du carpe - Court extenseur radial du carpe	
III	- Long extenseur du pouce	Repère anatomique : tubercule a la base dorsale du radius qui va séparer les 2ème et 3ème compartiments
IV	- Extenseur communs des doigts - Extenseur propre de l'index	
V	- Extenseur propre du 5ème doigt	
VI	- Extenseur ulnaire du carpe	- Présence d'un rétinaculum qui maintient l'extenseur dans sa gouttière entre la styloïde et l'ulna - Peut être le siège de luxation

1. Long abducteur du pouce
2. Court extenseur du pouce
3. Court extenseur radial du carpe
4. Long extenseur radial du carpe
5. Long extenseur du pouce
6. Extenseur commun des doigts
7. Extenseur du V
8. Extenseur ulnaire du carpe



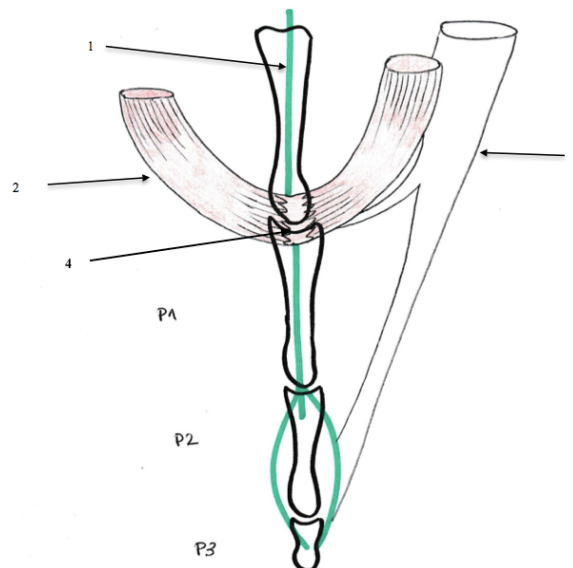
c) Terminaison des tendons fléchisseurs et extenseurs

Les **fléchisseurs profonds** se terminent sur la base de la 3ème phalange (P3).

Les **fléchisseurs superficiels** vont à la hauteur l'IPP se diviser en deux bandelettes pour pouvoir permettre aux fléchisseurs profonds de sortir. Ils se terminent sur la 2ème phalange (P2).

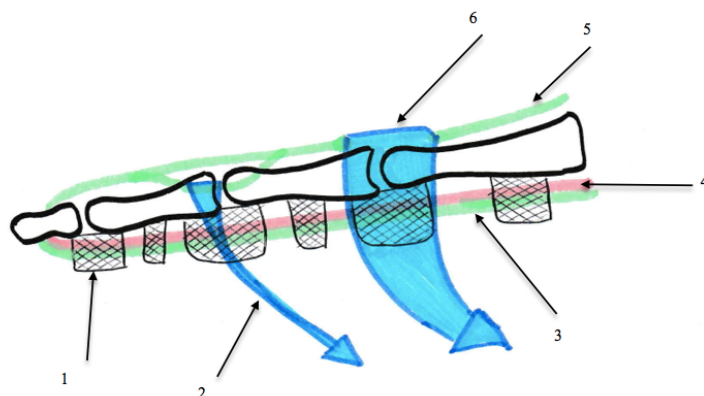
L'**extenseur** à la hauteur de P2 se divise en 3 bandelettes:

- une bandelette médiane qui se termine sur la base de P2
- 2 bandelettes latérales qui se terminent sur la base dorsale de P3



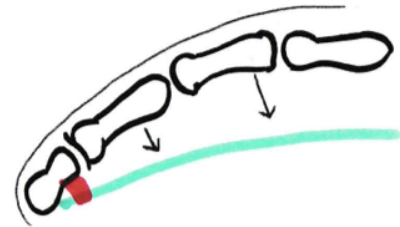
1. Tendon de l'extenseur
2. Muscle interosseux
3. Tendons fléchisseurs
4. Docière des interosseux

Pour maintenir les tendons contre l'os, il y a 5 poulies qui vont s'accrocher en regard des articulations. Elles permettent aux tendons en flexion de retenir le tendon fléchisseur



1. Poulie
2. Docière
3. Fléchisseurs superficiels
4. Fléchisseurs profonds
5. Extenseurs
6. Docière

S'il n'y a pas de poulies : décollement du tendon fléchisseur :



Les zones de faiblesse sont renforcées par le rétinaculum (en vert) et les poulies (en rouge)

V. La musculature intrinsèque de la main

Au niveau de la main, on trouve 2 éminences : l'éminence thénar et l'éminence hypothénar.

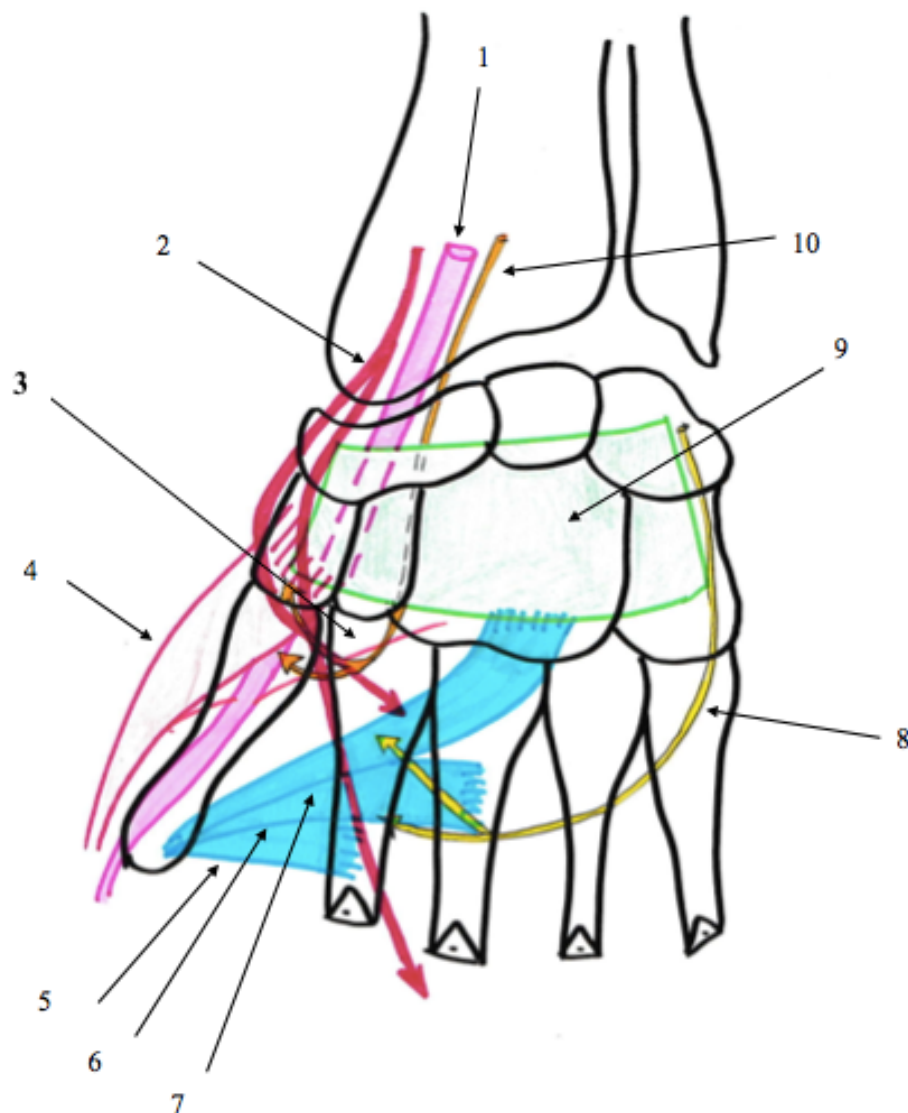
Presque toute la musculature intrinsèque de la main est prise en charge par la branche motrice du nerf ulnaire sauf au niveau de l'éminence thénar et des muscles lombricaux (pris en charge par le nerf médian)

a) L'éminence thénar

L'éminence thénar se trouve sur le bord latéral au niveau du pouce.

Muscles	Insertions	Terminaison	Innervation
Muscle <u>opposant du pouce</u> (le plus superficiel)	Insertion sur le trapèze et le rétinaculum des fléchisseurs	Se termine sur la première phalange du pouce (P1)	
Muscle <u>abducteur du pouce</u> (plan superficiel)	Insertion sur le scaphoïde et le rétinaculum des fléchisseurs	Se termine sur P1 du pouce	Nerf médian
Muscle <u>court fléchisseur du pouce</u> (plan profond) avec 2 chefs:	<ul style="list-style-type: none"> - 1 chef s'insère sur le trapèze - Le deuxième chef s'insère un peu plus profondément MAIS les deux s'insèrent sur le rétinaculum et se terminent sur le césamoïde latéral		Nerf médian
Muscle <u>long fléchisseur du pouce</u>	Chemine entre les deux chefs du court fléchisseur	Se termine sur P2	
Muscle <u>adducteur du pouce</u> : 2 chefs (oblique et transversal)	<ul style="list-style-type: none"> - Chef oblique s'insère sur le rétinaculum des fléchisseurs et sur les os du carpe - Chef transversal s'insère sur les 2ème et 3ème métacarpiens (M2 et M3) 	Se termine sur le césamoïde médial	Nerf ulnaire

1. Long fléchisseur du pouce
2. Artère radiale
- 3,4 : Chefs du court fléchisseur du pouce
5. Muscle adducteur du pouce : chef transversal qui s'insère sur M2
6. Muscle adducteur du pouce : chef transversal qui s'insère sur M3
7. Muscle adducteur du pouce : chef oblique
8. Nerf ulnaire
9. Rétinaculum des fléchisseurs
10. Nerf médian

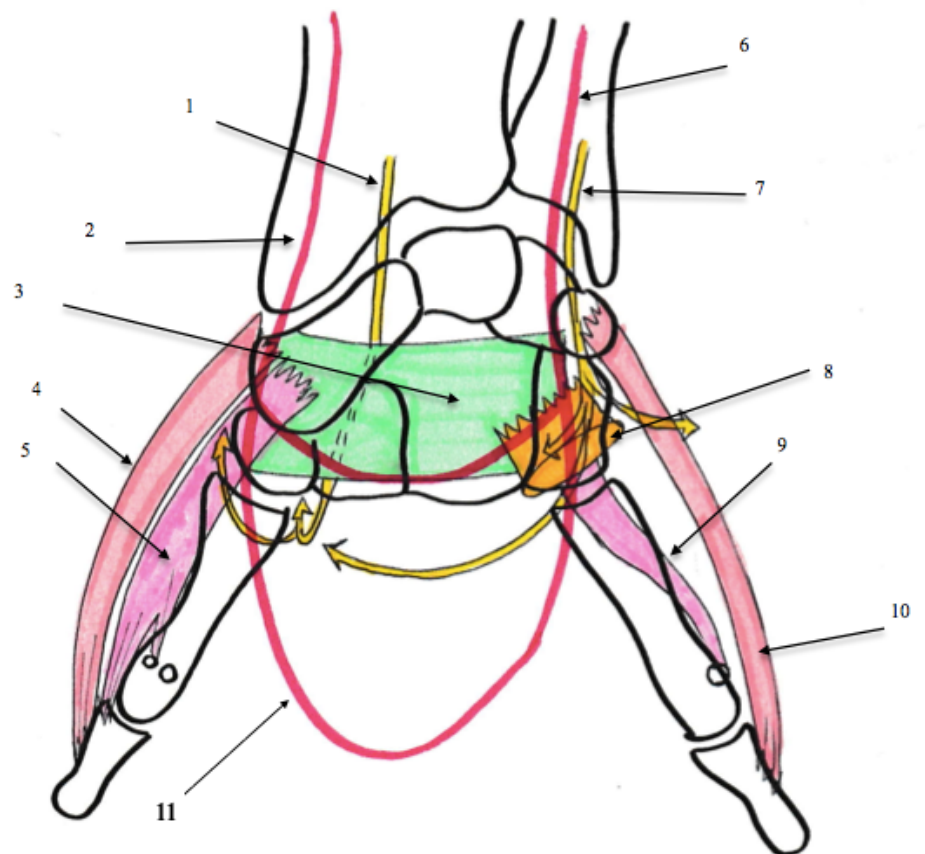


b) Eminence hypothénarienne

Muscles	Insertion	Terminaison
Muscle <u>abducteur du V</u>	Insertion sur le pisiforme	Se termine sur la base de P1
Muscle <u>opposant du V</u>		Se termine sur le bord ulnaire du 5ème métacarpien (M5)
Muscle <u>court fléchisseur du V</u>		Se termine avec l'abducteur sur la base de P1

Tout les muscles de l'éminence hypothénarienne sont innervés par la branche motrice du nerf ulnaire.

1. Nerf médian
2. Artère radiale
3. Rétinaculum des fléchisseurs
4. Adducteur du pouce
5. Opposant du pouce
6. Artère ulnaire
7. Nerf ulnaire
8. Court fléchisseur du V
9. Opposant du V
10. Abducteur du V
11. Anastomose entre l'artère radiale et l'artère ulnaire



c) Muscles intrinsèques

Entre les métacarpiens, on trouve les **muscles interosseux** qui sont dorsaux et palmaires pour les 4 rayons et permettent l'écartement et l'éloignement des doigts, ainsi que la stabilité du tendon de l'extenseur.

Ils se terminent en formant une docière pour les extenseurs en regard de l'articulation métacarpo-phalangienne et maintiennent les extenseurs en regard de l'IPP.

Ils s'insèrent sur les bords latéraux des métacarpiens et sont sous la dépendance du nerf ulnaire.

Ils maintiennent le tendon dans sa gouttière lors de la flexion.

Les **muscles lombricaux** s'insèrent sur les tendons fléchisseurs profonds et vont se terminer sur la face dorsale avec une extension sur la docière ainsi que sur les bandelettes latérales des extenseurs.

Ils sont un pont entre les fléchisseurs et les extenseurs.

Ils sont innervés par le nerf médian.

VI. Vascularisation

Au niveau du poignet, l'artère radiale va se terminer en dessous du tendon fléchisseur radial du carpe et va donner une arcade superficielle et une arcade profonde.

Ces arcades vont permettre la communication entre les artères radiales et ulnaire, c'est une anastomose.

Ainsi, s'il y a une plaie de l'artère radiale, le chirurgien peut faire une ligature : il n'y aura pas de nécrose grâce à cette anastomose.

DEDICAAACES  de vos 2 ronéotypeuses :

- A Théo le squatteur et sa tisane aka Pulco/Eau/Miel
- A Michgab mon parrain d'amour qui m'a offert des roses LUI (Adrien, ne le prend surtout pas comme un message subliminal)
- A ma boule disco
- A Cricri et Paulo
- A Constance qui n'a pas fini d'être initiée à la beurette attitude

Le Grand Test de la 107:

1) Quand vous arrivez sur votre lieu de vacances...

- A - Vous restez les deux premiers jours cloué au lit par la grippe
- B - Vous enlevez vos chaussettes direct pour intoxiquer tout l'étage
- C - Vous n'allez nulle part sans votre clope électronique
- D - Vous assortissez votre kigu gorille à vos chaussons panthère pour un look sauvage

2) Au ski, sur les pistes...

- A - Exténué, vous abandonnez votre ami pioupiou en pleurs
- B - Vous vous délestez de vos bâtons pour mieux glisser
- C - Vous vous parez de votre plus beau bonnet au pompon duveteux
- D - Vous dévalez la piste en hurlant « Au secours Jésus Marie Joseph » pour finalement laisser le destin décider de votre sort

3) Une fois la nuit tombée...

- A - Vous ne dépassez jamais les 6 verres pour une alcoolémie optimale

- B - Vous vous hâtez de préparer des bons petits plats pour nourrir votre armée de beuveries
- C - Vous enfileriez votre doudoune rose pour un look ghetto-street du plus bel effet
- D - Intrépide, vous défiez le BDS puis, tel le phénix, vous renaissiez de vos cendres

4) Votre astuce beauté favorite...

- A - La crème anticroûtes et les cuillères au congélateur
- B - Le remaquillage en pleine BU
- C - Le Black Mask, qui retire tout même la peau
- D - Les cheveux roses flamboyants

**** Résultat du Test ****

Si vous avez un maximum de A, vous êtes Kk la michto
Si vous avez un maximum de B, vous êtes Salami Salamou
Si vous avez un maximum de C, vous êtes Zoubb d'la street
Si vous avez un maximum de D, vous êtes Fatou