

LE TFCC DU GOLFEUR



Travail écrit en vue de l'obtention du

**Diplôme inter-universitaire de Rééducation et d'appareillage en Chirurgie de la Main
2016-2017**

Faculté de Médecine de l'université Joseph Fournier - CHU de Grenoble

Jean François BREDIF
Masseur Kinésithérapeute D.E

JURY
Pr. Christophe MATHOULIN
Jean-Marc OVIEVE

TABLE DES MATIERES

1. Introduction.....	1
2. Le Golf.....	2
2.1 Les clubs.....	2
2.2 La balle.....	3
2.3 Le Parcours.....	3
2.3.1 L'aire de départ.....	3
2.3.2 Le Fairway.....	4
2.3.3 Green.....	4
2.3.4 Les bunkers	4
2.4.5 Les pièces d'eau.....	4
2.5.6 Le rough.....	4
3. Le Swing.....	5
3.1 L'adresse.....	6
3.2 La prise du club par les mains.....	6
3.3 Le Bakswing.....	8
3.4 La descente.....	9
3.5 L'impact.....	10
3.6 Le follow through et le finish.....	12
4. Le TFCC.....	14
4.1 Définition.....	14
4.2 Le Ligament triangulaire.....	15
4.2.1 Anatomie.....	16
4.2.2 Vascularisation.....	18
4.3 Biomécanique du TFCC.....	19

4.3.1	Stabilisation de la RUD distale.....	19
4.3.2	Amortisseur des contraintes axiales.....	19
4.3.3	Frein et stabilisation de la pronosupination.....	20
5.	Pathologie du TFCC et Golf	21
5.1	Le ligament triangulaire.....	21
5.2	Les désinsertions capsulaires postérieures.....	23
5.3	La subluxation traumatique de l'ECU.....	24
5.3	La lésion du disque triangulaire	25
6.	Clinique du TFCC	25
6.1	Palpation.....	25
6.2	Tests	26
6.3	Examens para cliniques.....	26
6.3.1	Radiographie.....	26
6.3.2	Examen Echographique.....	26
6.3.3	L'Artroscaner et IRM.....	26
7.	Les traitements	27
7.1	Traitement conservateur.....	27
7.2	Le Traitement Chirurgical.....	27
7.2.1	Classification des lésions triangulaires selon Palmer.....	27
7.3	Les lésions de type 1A et 1C.....	28
7.3.1	Rééducation.....	28
7.4	Les réparations fovéales 1 B et 1D.....	29
7.4.1	Rééducation.....	29
7.5	Les lésions capsulaires postérieures.....	30
7.7.1	Rééducation.....	30
7.	Conclusion	31
8.	Remerciements	32
9.	Références Bibliographiques	34

"Ne te contente pas de pratiquer ton art, mais fraie toi un chemin dans ses secrets, il le mérite bien. Car seuls l'art et le savoir peuvent élever l'homme jusqu'au divin"

Ludwig van Beethoven (1770-1827)

1. **INTRODUCTION**

Le golf est un sport de plein air, qui se pratique sur un vaste terrain gazonné, jalonné d'obstacles naturels ou artificiels, et dont le principe consiste à lancer une balle à l'aide d'un club vers un trou avec le moins de coups possibles.

Avec plus de 80 millions de joueurs le golf est le premier sport individuel au monde.

Redevenu olympique en 2016, il est aussi le seul sport à avoir été pratiqué sur la lune.

L'histoire du golf se perd dans la nuit des temps.

Si les Grecs et les Egyptiens tapaient déjà une sorte de balle avec une crosse, les Français et les Italiens avec le jeu de mail puis les Néerlandais avec le colf peuvent s'en disputer l'origine.

Ce sont les britanniques et surtout les Ecossais qui en endossent la paternité en définissant les premières règles dès 1784 à saint Andrews, siège depuis 1784 de l'instance suprême garante des règles et de l'étique du golf : "Le Royal et Ancien".

De son Ecosse natale où le golf se pratiquait sur des terrains côtiers naturels : les « links », recouverts d'herbe rase, de trous de lapins ensablés et élargis par les vents, le golf s'est rapidement propagé autour du globe.

C'est notamment aux Etats Unis qu'il s'est le plus amplement et rapidement développé, avec un circuit de compétitions très bien doté financièrement et qui attire aujourd'hui les meilleurs joueurs professionnels au monde.

Le circuit américain possède d'ailleurs trois des quatre tournois majeurs:

The Masters à Augusta, dans l'État de Géorgie,

L'Open Américain (US Open) qui se dispute tous les ans sur différents parcours,

Le Championnat de la PGA (US PGA) organisé lui aussi tous les ans sur différents parcours,

L'Open Britannique le seul tournoi majeur organisé en Europe (The Open), il se dispute tous les ans sur un parcours côtier du Royaume-Uni; il s'agit du plus ancien et prestigieux des tournois.

Si le Golfeur amateur joue en compétition pour son plaisir, pour le défi que représente ce jeu et non pour un gain financier, les professionnels jouent pour les gains, le classement et des cartes d'exemptions leur permettant d'être sélectionnés sur les grands tournois majeurs.

Les joueurs professionnels sont soumis à des contraintes psychologiques imposées par la gestion du parcours et des tournois qui se déroulent sur 4 jours, le troisième jour excluant tous les joueurs n'ayant pas franchi un nombre de point ou "cut".

Les contraintes physiques sont, elles, conditionnées par la compétition. Les grands tournois sont aujourd'hui remportés par des frappeurs puissants capables d'emmener la balle de golf avec précision à de grandes distances.

Pour performer, le joueur va donc devoir passer beaucoup de temps dans les salles de musculation et sur les practices (aire d'entraînement) pour travailler un geste technique (swing) le plus parfait et reproductible possible.

Il a été établi que 84% des blessures des joueurs professionnels sont dues à l'excès de jeu et au surentrainement, elles touchent principalement les poignets. Dans 21% des cas, une de ces blessures, rare, celle du TFCC, et plus particulièrement celle du ligament triangulaire nous a particulièrement intéressées.

2. LE GOLF

2.1 *LES CLUBS*

Chaque joueur possède dans son sac une quantité limitée de club qui ne doit pas dépasser **14**.

Le club comprend un manche avec un grip, un « shaft » et une tête servant à frapper la balle.

On distingue:

Le **driver** servant au grand coup de départ

Les **fers** dont l'ouverture progressive de la face rainurée permet des coups précis en donnant de l'effet à la balle,

Le **putter** que l'on utilise sur le green.



2.2 LA BALLE

De 45 grammes et 42 mm de diamètre, elle est composée à sa surface de nombreuses alvéoles favorisant le vol et les effets recherchés lors de la frappe.

Elle peut atteindre une vitesse avoisinant 60 mètres par seconde.



2.3 LE PARCOURS

Chaque terrain est constitué de 18 aires de jeux ou "trou" de longueurs différentes. On parle de "par" 3, 4 ou 5 suivant le nombre de coup idéal pour atteindre le trou.

Sur ce parcours sont disposés:

Avec une aire de départ modulée suivant le handicap du joueur, une aire d'arrivée appelée "green" sur laquelle est disposé un drapeau localisant le trou à atteindre par le joueur et quelques obstacles.

La longueur totale d'un parcours de golf est supérieure à 3500 m et peut atteindre jusqu'à 7 km pour certains parcours américains comme celui de Torrey Pines en Californie.

2.3.1 UNE AIRE DE DEPART

Une aire de 100 m² environ, parfaitement horizontale et recouverte de gazon.

La distance qui la sépare du trou dépend du handicap du joueur.

On y joue donc le premier coup à l'aide d'un driver, club permettant de jouer de longs coups de départ et dont l'objectif est d'atteindre le fairway. Des coups puissants peuvent facilement être imprécis et s'égarer dans les obstacles ou les roughs petits ou grands qui bordent les fairways.

2.3.2 LE « FAIRWAY »

Il accueille les seconds coups ce sont des zones souvent étroites et bordées d'obstacles obligeant des coups de départ précis.

De 30 à 50 m de large, engazonné et tondue à raz, il permet de jouer les coups intermédiaires dans les meilleures conditions.

2.3.3 LE « GREEN »

Une surface à herbe fine et rase favorisant le roulement de la balle .Sa superficie varie entre 300 et 700 m² .On y dispose d'un trou de 10.8 cm de diamètre dans lequel est posé un mat amovible muni d'un drapeau indiquant l'objectif à atteindre.

Ce mat est enlevé lorsque la balle a atteint le green.

2.3.4 LES BUNKERS

Pièces de sables, ils sanctionnent les coups égarés en rendant plus difficile l'exécution du coup suivant.

2.3.5 LES PIECES D'EAU

Formées d'une rivière ou d'un petit étang, elles rendent la balle qui s'y égare impossible à rejouer et sanctionnent le joueur d'un coup de pénalité.

2.3.6 LE ROUGH

Formé d'herbes plus ou moins hautes et épaisses, il borde le fairway, il est difficile de s'en extraire. On distingue le petit rough en bordure de fairway et le rough profond plus à l'écart.



EXEMPLE D'UN "TROU" DE GOLF

3. LE SWING

Le geste de lanceur du golfeur appelé "SWING" doit être connu pour comprendre les pathologies qu'il peut engendrer.

Il nécessite une bonne souplesse, équilibre, rythme, une bonne condition physique; il est issu d'un long apprentissage. Tout joueur, de l'amateur au professionnel, doit continuellement le travailler pour l'entretenir ou pour le modifier suite à des blessures ou l'évolution du physique du golfeur.

Le swing consiste en la mise en place de leviers musculaires et articulaires, de l'utilisation de pivots créant un mouvement de torsion de grande amplitude intéressant toutes les articulations du membre inférieur du tronc et du membre supérieur.

Son but est d'emmagasiner une certaine quantité d'énergie laquelle sera qualitativement restituée pour envoyer la balle vers l'objectif choisi.

Le corps est le vecteur principal du mouvement, il est le moteur qui va transmettre la puissance au club au travers des bras et des poignets qui sont neutres.

Le swing se décompose en cinq étapes:

3.1 L'ADRESSE

Les genoux sont légèrement fléchis, le buste légèrement incliné de manière à laisser pendre les bras naturellement.

Le club est maintenu, face vers la cible, au travers des deux mains par une prise ou grip dont 80% des joueurs utilisent l'overlapping.

3.2 LA PRISE DU CLUB PAR LES MAINS A L'ADRESSE

Pour qu'un coup soit réussi la face du club doit pointer vers l'objectif à l'adresse et lors de l'impact.

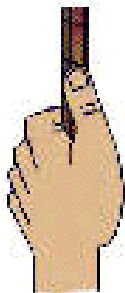
Il faut donc une prise ferme du club entre les mains, mais sans l'étrangler.

Cette prise doit permettre une accélération du club lors de la descente.

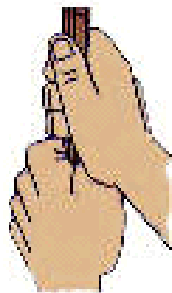
La prise du club s'effectue avec les deux mains; elle conditionne l'amplitude de pronosupination et le degré d'inclinaison ulnaire du poignet au cours du swing surtout lors de la descente et l'impact sur la balle.

Le grip permet de garder la connexion, pendant le swing, entre le corps et le club pendant l'impact avec la balle, les mains formant un bloc compact.

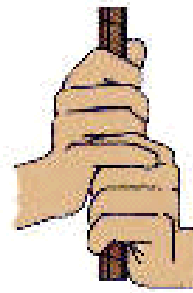
The Overlapping Grip



Main gauche



Main droite et gauche



vue de dessous



Joueur à l'adresse dans le rough

3.3 LE BACKSWING

46% des lésions physiques ont lieu dans la montée.

Dans cette partie on retrouvera des tendinites de De quervain du poignet droit (pour le droitier) et des syndromes d'impaction des poignets, problème d'épaule gauche et acromioclaviculaires

Les hanches et le tronc tournent autour de l'axe vertébral mettant en tension les éléments musculo aponévrotiques abdominaux et articulaires des hanches du tronc et des épaules qui s'enroulent entraînant à leur tour les bras et les mains.

Les poignets s'arment, c'est à dire qu'ils effectuent une inclinaison radiale maximale au sommet du backswing. Le poignet droit est en extension, le gauche en légère flexion.

En fin de montée l'ensemble emmagasine de la puissance; celle ci va être restituée par la descente.



Montée



Fin de backswing

3.4 LA DESCENTE

Toute l'énergie est restituée dans une accélération en rotation progressive des épaules et du tronc, ils vont entrainer les poignets et les mains qui eux sont passifs.

Les poignets vont être ramenés progressivement en inclinaison ulnaire (désarmement)

Pour retrouver, lors de l'impact, leur position à l'adresse.

Ce mouvement va donner de la vitesse à la tête de club, par une sorte de fouetté dont le bras droit et le retour en flexion du poignet droit sont moteur.



Descente: les poignets commencent à se désarmer



Impact et inclinaison ulnaire maximale

3.5 L'IMPACT

23% des lésions ont lieu à l'impact et entraînent les lésions traumatiques les plus graves.

A l'impact la main gauche a une vitesse de 50 mètres par seconde et fait un mouvement d'inclinaison de 30 degrés en un centième de seconde. Le club qui ne pèse que 400 grammes en moyenne va peser plus d'une tonne-force à l'impact

C'est dans cette phase de swing, nous le verrons plus loin, que l'on retrouvera les lésions du TFCC.

Dans cette phase de jeu les bons joueurs vont chercher à donner de l'effet à leur balle en la comprimant.

Cela est rendu possible car le point le plus bas du swing se situe après la balle.

La tête de club va donc contacter le sol après l'impact pour détacher une petite partie de la pelouse ce que l'on nomme: DIVOT.

Lors du divot la tête de club se trouve légèrement ralentie alors que les mains poursuivent brièvement leur mouvement vers l'avant. Ce passage entraîne des contraintes traumatiques de cisaillement des poignets, lesquelles sont amplifiées par la succession des compétitions et des entraînements.

Dans des conditions anormales comme un obstacle inattendu, les décélérations brutales à l'impact sont responsables des lésions des éléments de stabilité de l'articulation radio ulnaire distale.

	Professionnels	Amateurs
Trop de jeu ou de practice	270 (79.9%)	204 (28.9%)
Mauvaise technique du swing	0	150 (21.2%)
Impact et frappe au sol	40 (11.8%)	171 (24.2%)
Swing trop important	0	85 (12.0%)
Echauffement insuffisant	0	60 (8.4%)
Torsion pendant le swing	18 (5.3%)	22 (3.1%)
changement de swing	0	26 (3.7%)
Chute	2 (0.6%)	24 (3.4%)
Position trop penchée au putting	5 (1.5%)	8 (1.1%)
Blessure lors de l'utilisation du chariot	0	18 (2.5%)
Percuté par une balle	3	36 (5.1%)

D'après McCarroll JR. The frequency of golf injuries. Clin Sports Med. 1996 Jan;15(1):1-7.

Tableau des causes de blessures les plus fréquentes au golf

(Tous les amateurs ont des lésions majorées par rapport aux professionnels sauf pour le poignet)



Divot après l'impact

3.6 LE FOLLOW THROUGH ET LE FINISH

Le corps continue sa rotation et fait face à la cible, le poids du corps est transféré à gauche, La main droite part en pronation, la gauche en supination; le club ralenti sa course, 21% des lésions surviennent lors du follow through (40% au dos et 17% aux épaules).



Follow through



Finish face à la cible

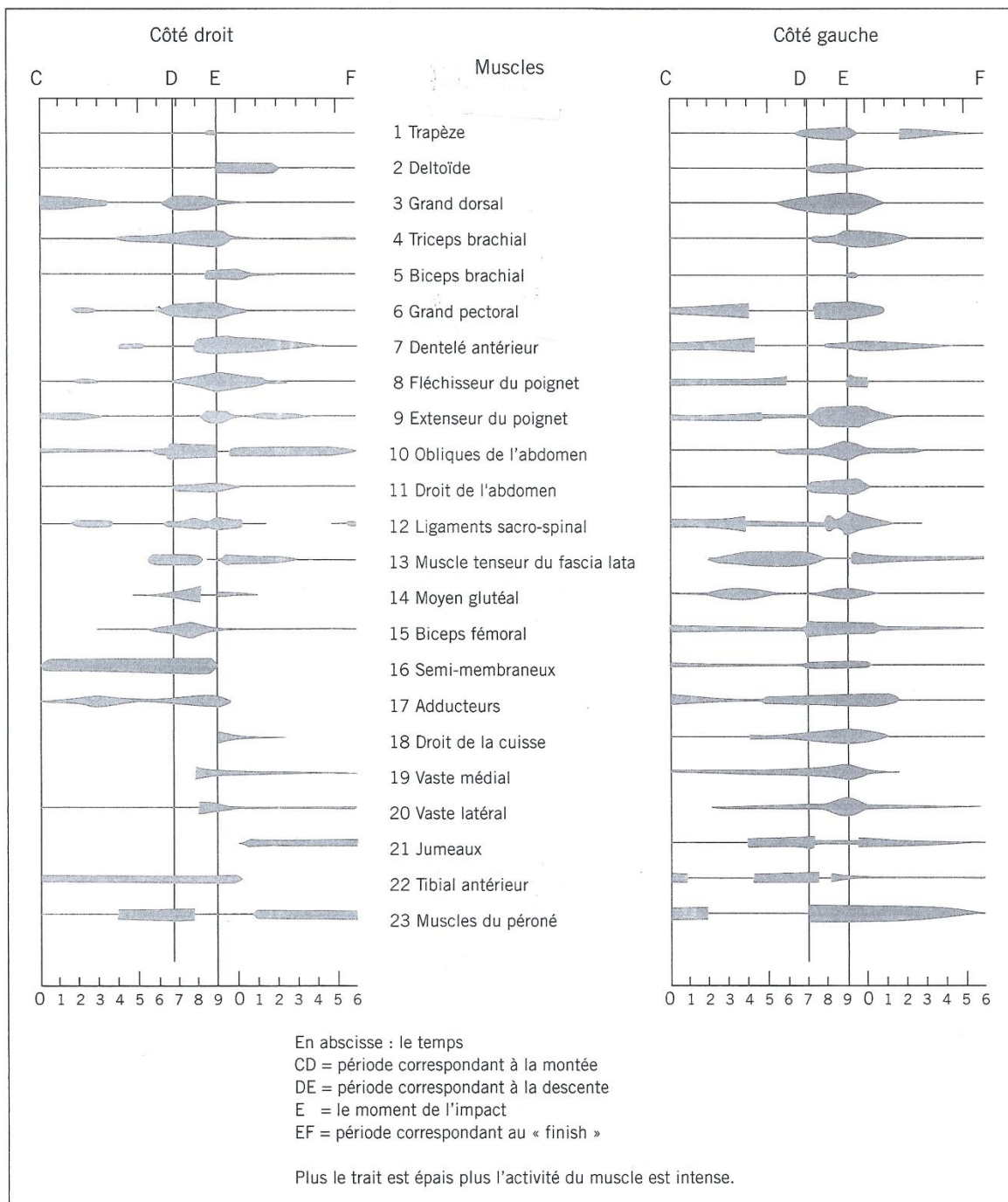
En résumé

Les poignets sont en position neutre dans la première partie de la montée, bras à l'horizontal, ils vont commencer à s'armer jusqu'en haut de la montée.

Cet armement en inclinaison radiale est permis par le grip des deux mains, il va permettre de terminer le back swing et de gagner de la longueur et de la vitesse de balle.

Dans la descente toute l'énergie emmagasinée dans la montée va être restituée, les épaules et le tronc vont tourner entraînant les bras et les mains qui eux sont passifs.

Progressivement les poignets reviennent en inclinaison ulnaire à l'impact donnant de la vitesse à la tête de club.



Activité des différents muscles pendant le swing D.Poux Technopathie du Golf Ciba Geigy 1995

4. LE TFCC

4.1 *DEFINITION*

Le TFCC marque l'évolution vers l'hominisation de l'articulation stylo pisciforme des primates.

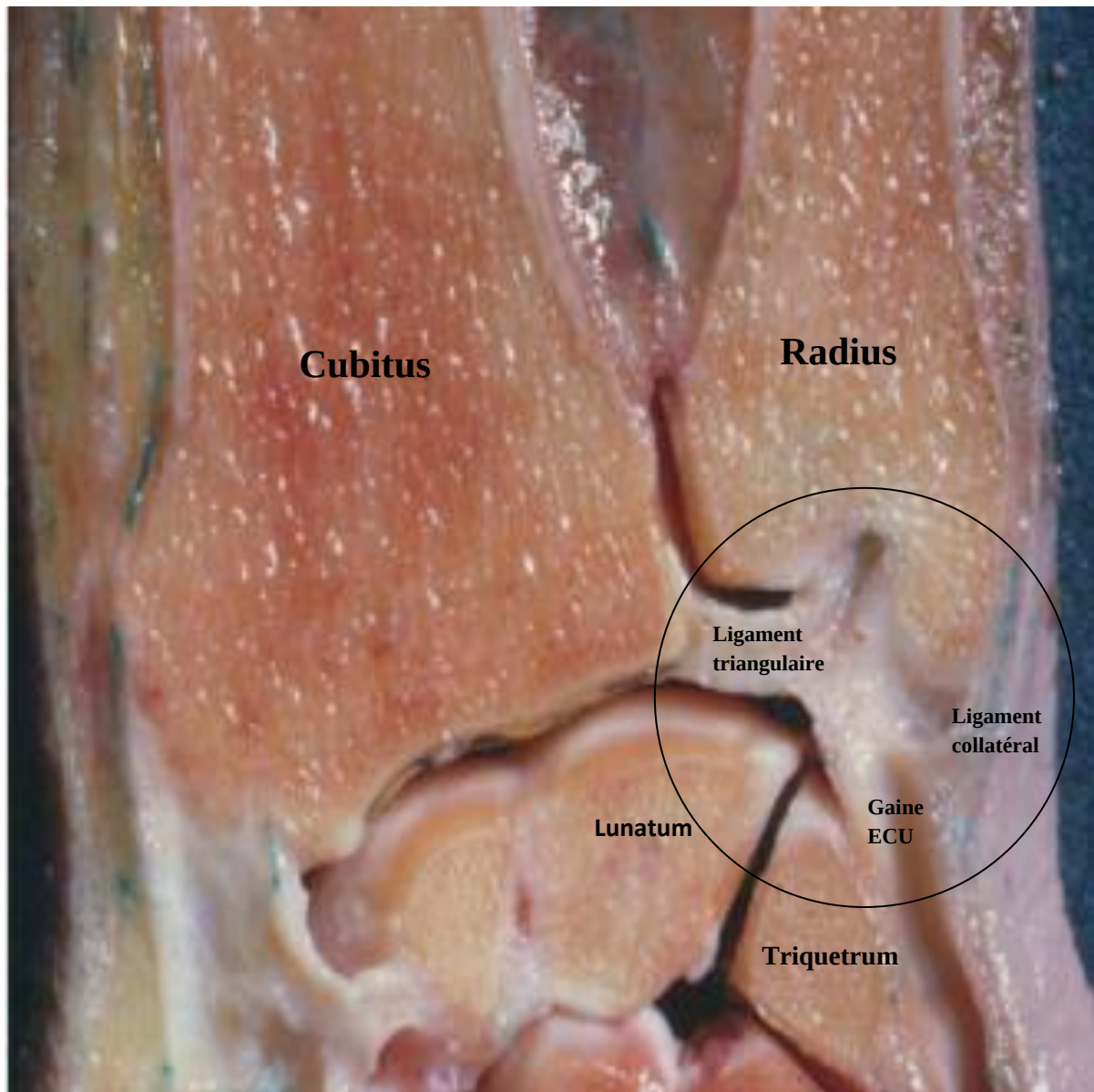
Les humains se différencient en effet des primates inférieurs par une articulation radio carpienne avec un TFCC interposé entre le cubitus et le carpe augmentant de près de 6° la flexion du poignet.

C'est à Palmer et Werner que l'on doit en 1981 le terme de **Triangulaire Fibro Cartilage Complexe** (TFCC).

Principal moyen d'union et stabilisateur ligamentaire avec la membrane interosseuse de l'articulation radio ulnaire et du carpe cubital, le TFCC comprend :

- Le ligament triangulaire: élément principal du TFCC
- Les Ligaments Ulnocarpiaux
- Le ligament collatérale homologue qui naît de la styloïde ulnaire et s'étend jusqu'au bord médial du Triquetrum et de l'Hamatum jusqu'à la base du cinquième métacarpien
- Le ménisque homologue, provenant de l'épaississement des fibres longitudinales internes du ligament collatéral
- Le plancher de la gaine de l'Extenseur Ulnaire du Carpe.

4.2 LE LIGAMENT TRIANGULAIRE



Articulation Radio Ulnaire distale et TFCC (entouré sur la photo)

4.2.1 ANATOMIE

Tendu en éventail du radius au cubitus, le ligament triangulaire est l'élément principal du TFCC, on lui décrit :

Une partie centrale formée d'un disque méniscal fibrocartilagineux biconcave mince et horizontal. Il est composé de fibres de collagène disposées en feuillet, d'orientation oblique pour s'adapter et résister aux contraintes mécaniques.

Sa face carpienne s'articule avec le pyramidal et le semi lunaire.

Sa face radio ulnaire forme avec la cavité sigmoïde du radius, une cavité de réception pour la tête ulnaire.

Une partie externe ou radiale qui prolonge en s'y attachant la surface cartilagineuse hyaline de la cavité sigmoïde du radius.

Cette attache de faible résistance est sensible aux ruptures; certains auteurs y décrivent par ailleurs une fente physiologique sur cette base d'insertion.

Une partie périphérique, dont les épaissements fibreux palmaires et dorsaux forment les ligaments radio ulnaires distaux antérieurs et postérieurs avec deux feuillets, superficiels et profonds, séparés par un espace fibro vasculaire appelé ligament sub cruentum.

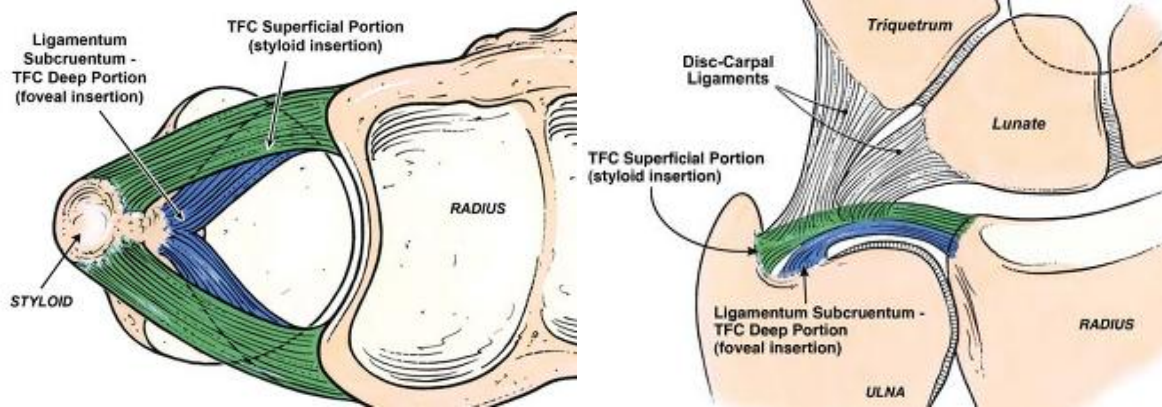
La partie périphérique antérieure ou palmaire se prolonge par les ligaments ulnocarpiens qui s'insèrent sur les bords palmaires et ulnaires du triquetrum et la face antérieure du lunatum (ligaments ulno ulnaire et ulno triquetral).

La partie périphérique postérieure ou dorsale dont un épaissement va s'attacher à la face postérieure du triquetrum doublée par la gaine fibreuse de l'extensor ulnaire du carpe et de l'Extenseur propre du V.

Une partie interne ou cubitale qui s'attache à l'ulna selon deux modèles:

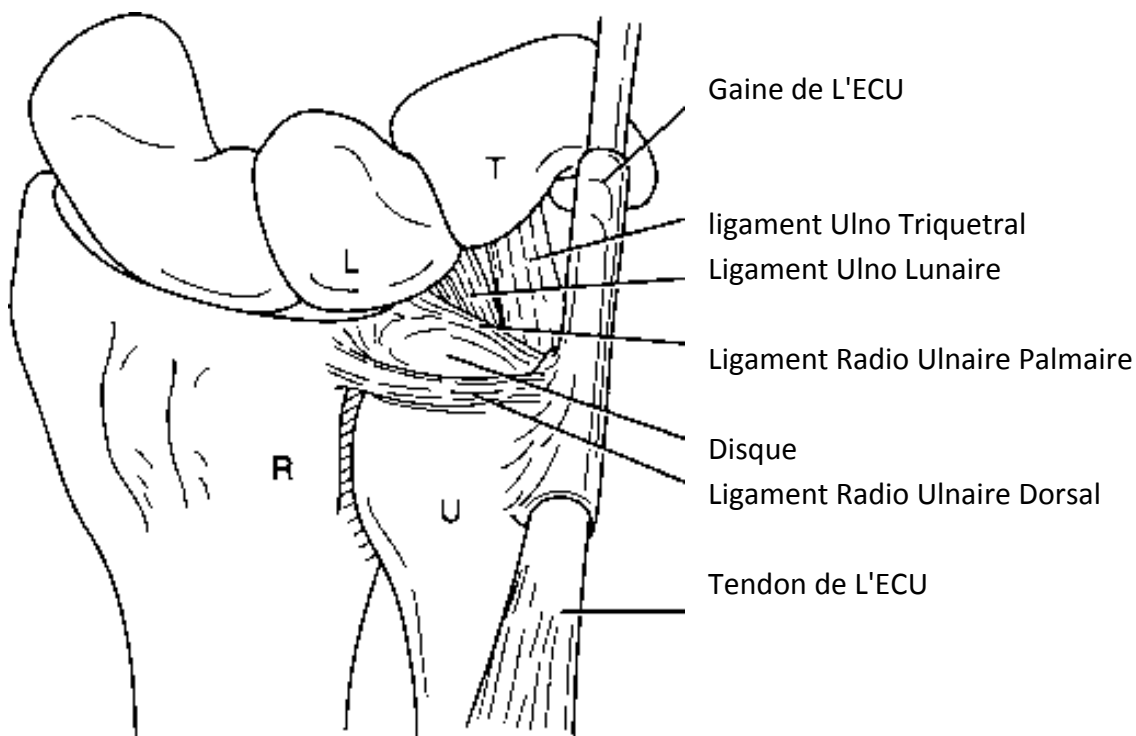
1-Le type le plus courant qui se traduit par une division des lames périphériques en deux feuillets:

- *Un superficiel horizontal* qui se termine sur le versant externe de la styloïde ulnaire et le ligament latéral ulnocarpien.
- *Un feuillet profond*, plus vertical, qui se termine sur la surface fovéale cubitale.



Le ligament triangulaire avec ses deux feuillets

2-Un modèle moins courant ou les deux lames se terminent sur une insertion en nappe commune sur la face inférieure de la tête de l'ulna, la face externe de la styloïde ulnaire, sur la base de la styloïde cubitale sur une surface fovéale, sur le ligament latéral interne de l'articulation ulnocarpienne et sur la gaine de l'Extensor Carpi Ulnaris.



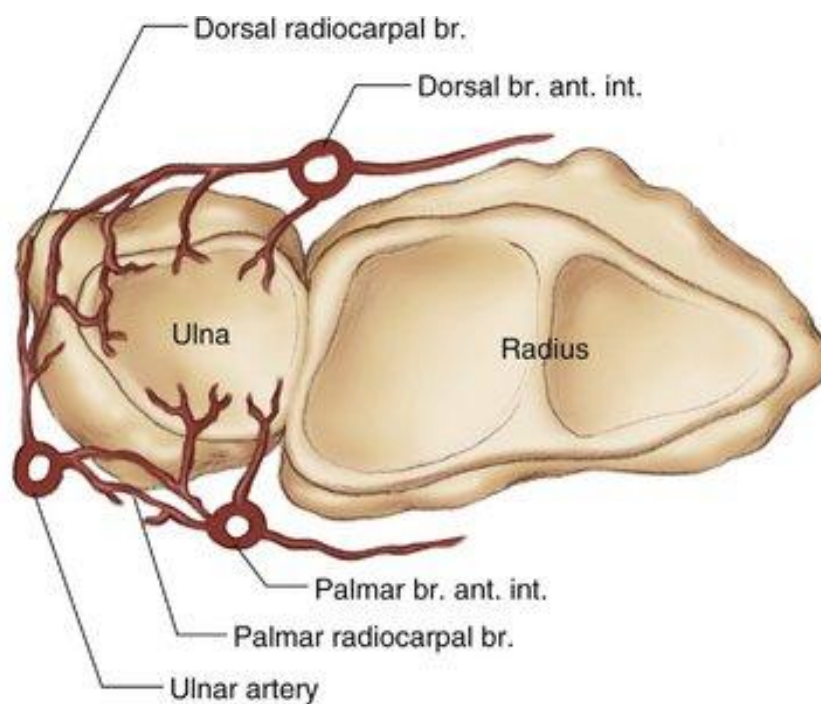
Radio ulnaire distale vue dorsale d'après A, Souza F, Vezeridis PS, Blazar P, Yoshioka H - **Skeletal Radiol. (2009)**

4.2.2 VASCULARISATION

Le ligament triangulaire est vascularisé par l'artère cubitale par ses branches radio carpiennes dorsales et palmaires et l'artère interosseuse antérieure.

Les 3/4 centraux du disque ainsi que l'attache radiale sont totalement avasculaires et n'ont donc pas de possibilité de cicatrisation.

Le 1/4 périphérique du ligament triangulaire, ainsi que la partie fovéale ulnaire sont richement vascularisés ce qui leur confère une possible cicatrisation post traumatique ou post chirurgicale.



Vascularisation du ligament triangulaire

4.3 *ROLE ET BIOMECHANIQUE DU TFCC*

4.3.1 *STABILISATION PASSIVE DE L'ARTICULATION RADIO ULNAIRE INFERIEURE*

Formée du radius et du cubitus, l'articulation radio ulnaire distale est une articulation faiblement congruente . Si l' on tient compte de l'articulation radio ulnaire proximale, le cadre osseux formé par ces deux os ne représente que 20% de la stabilité totale de l'extrémité distale.

Les éléments passifs ligamentaires ont donc une importance majeure pour s'opposer aux forces de divergence articulaire.

La stabilité passive est assurée par les éléments extrinsèques, stabilisateurs extracapsulaires de l'articulation ulnaire distale soit:

- la membrane interosseuse
- le ligament latéral interne de la radio carpienne
- les ligaments ulno carpiens

La stabilité active est assurée par:

- la tension dynamique de l'extenseur carpi ulnaris
- les chefs profonds et superficiels du muscle Pronator Quadratus dont la disposition transverse stabilise la tête ulnaire contre le radius en supination.

Les stabilisateurs les plus importants sont les éléments intrinsèques notamment les fibres profondes palmaires et dorsales du ligament triangulaire.

4.3.2 *AMORTISSEUR DES CONTRAINTES AXIALES*

Tendue comme un hamac entre le radius et la styloïde ulnaire, la partie centrale du ligament triangulaire est chargée de répartir les pressions provenant de la partie proximale du Pyramidal et du Semi lunaire vers l'avant bras.

Pour Palmer, Slutsky et Osterman , 84 % de la charge de la main passe par l'avant bras au travers du radius avec un axe principal passant par le ligament scapho lunaire et par la membrane interosseuse.

16% de la force transmise de la main par l'intermédiaire du pyramidal et du semilunaire vers l'avant bras passe par le disque du ligament triangulaire.

De la variance ulnaire va dépendre la quantité de charge transmise vers le cubitus.

Pour Palmer, 2.5 mm d'augmentation de variance positive (allongement de l' ulna par migration axiale du radius) ferait passer à 40% la charge cubitale et augmenterait donc la pression sur le disque triangulaire.

Dans les poignets à variance ulnaire positive le disque soumis à des contraintes plus importantes, voit son épaisseur diminuer proportionnellement.

En dehors des variances acquises ,la variance est modifiée par les contraintes axiales naturelles induites par la pronosupination .

Les composantes ascensionnelles axiaux des muscles pronateurs s'enroulant autour de la diphyse radiale peuvent augmenter la variance ulnaire de 3mm environ (Morel et Viet).

4.3.3 UN FREIN STABILISATEUR DE LA PRONOSUPINATION .

Dans la pronosupination le radius tourne autour du cubitus fixe.

La congruence articulaire est faible en pronation ou la tete ulnaire a tendance à se subluser en arrière alors qu'en supination la tete ulnaire a tendance à se subluser en avant.

La congruence maximale,quant à elle se produit en position neutre .

Lors du mouvement de prono supination la stabilité de l' articulation radio ulnaire inférieure va etre assurée par :

-le ligament triangulaire qui agit avec ses deux feuillets de manière isométrique tout au long de l'arc de pronosupination.

En pronation, la translation physiologique anterieure du radius va entrainer une tension des fibres antérieures et profondes du TFCC.

En supination, la translation physiologique dorsale du radius va tendre les fibres postérieures et profondes du TFCC .

En cas de variance ulnaire augmentée (raccourcissement radial), la tension des fibres anterieures du ligament triangulaire va etre majorée en pronation s'opposant ainsi à la tendance de sublusion postérieure de la tete ulnaire.

- Les ligaments ulno carpiens antérieurs sont un frein à l'extension et à la deviation ulnaire.

Ils se tendent en pronation et luttent contre le déplacement palmaire du carpe vis à vis du cubitus.

- Le tendon de l'Extensor Carpi Ulnaris tendu à la face dorsale du TFCC va constituer un controle actif de l' ulna et va permettre de le stabiliser lors des mouvements de pronosupination.

5. **PATHOLOGIE DU TFCC ET GOLF**

Le ligament triangulaire est soumis à des contraintes de compression, torsion, arrachement traction sur l'ulna qui sont maximum en pronation et cisaillement antero postérieur.

Comme la fracture de l'os crochu sa lésion est souvent mal diagnostiquée et traitée tardivement.

Au golf, les pathologies du poignet sont essentiellement celles des professionnels et touchent le poignet leader (gauche pour les droitiers) à 67%.

35% sont des pathologies du coté ulnaire ,11% du coté radial ,14 % du coté dorsal.

5.1 *LE LIGAMENT TRIANGULAIRE*

Le Rough comme nous l'avons vu, est la partie du parcours qui borde le fairway.

Non tondu à raz, il se compose d'herbes plus ou moins hautes et grasses. Lorsque la balle s'y enfonce, elle devient difficile à jouer.

Le tir est naturellement moins puissant et précis car l'herbe s'intercale entre la tête de club et la balle.

Pour un joueur en compétition qui frappe fort et loin et qui s'égare dans le rough, il est tentant de ne pas être trop pénalisé et de chercher à sortir sa balle le plus loin possible vers le drapeau par un coup plus puissant et gagnant.

Techniquement, la sortie du rough impose pour les golfeurs une position plus en avant par rapport à la balle avec un mouvement des poignets qui pivotent rapidement dans le début de la montée du backswing et un angle d'attaque plus vertical; ce qui évite de prendre de l'herbe à la montée comme à la descente.

La verticalité du swing va chercher à obtenir une plus forte compression de la balle à l'impact et un meilleur jaillissement hors de l'obstacle; la traversée doit être complète avec pronation de la main droite après l'impact.

Enfin le club est toujours tenu plus fortement dans cette phase de jeu par les bons joueurs.

Malgré tout, lors de l'impact, l'herbe a naturellement tendance à exercer un ralentissement et à s'enrouler sur le talon du club qui va se fermer et entraîner une rotation forcée du poignet droit (pour un droitier) de la droite vers la gauche.

Plus l'herbe sera haute et plus le risque sera important.

Avec la vitesse du swing et l'impact du rough, avec la fatigue et la perte de control technique, il y a alors la réunion des conditions mécaniques de lésion du ligament triangulaire en extension inclinaison ulnaire et résistance de rotation pronation coté main droite.

Il s'agit d'une lésion rare mais typique, nous le pensons, du poignet droit ; comme le montre les études statistiques de Hawks,O'conor,Campbell et le cas de Perrine Delacour golfeuse française blessée au ligament triangulaire droit sur une sortie de rough en 2015 sur le circuit du LPGA.



Contrôle des poignets pour empêcher la fermeture de la tête du club

5.2 LES LESIONS DE DESINSERTION CAPSULAIRE POSTERIEURE OU LESIONS PARC (C.MATHOULIN)

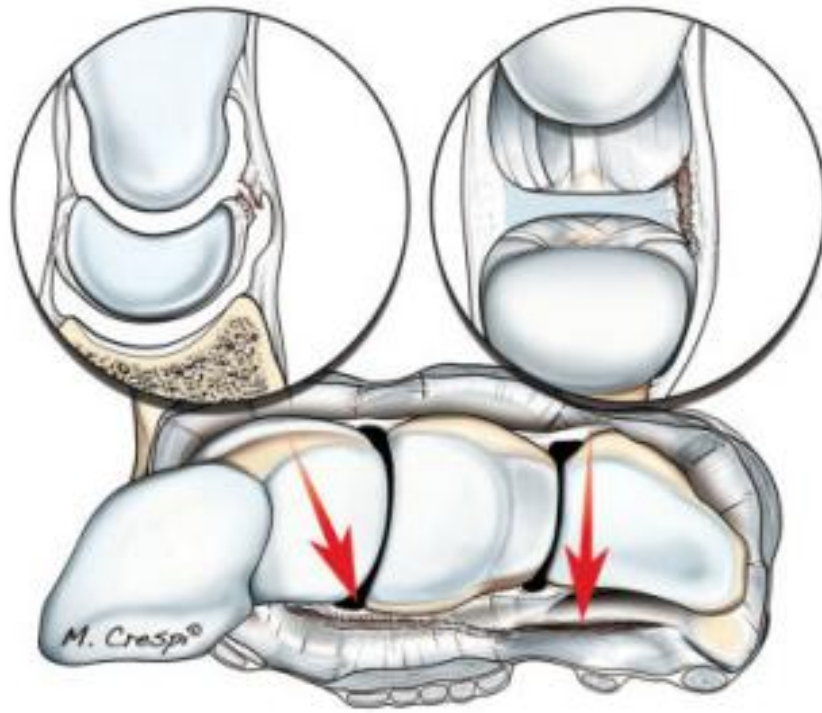
Elles se caractérisent par une déchirure de la capsule postérieure avec prolongement dans le TFCC dorsal.

Comme lors des traumatismes dorsaux du poignet par décélération lors de l'impact, elles touchent préférentiellement le poignet gauche (pour les droitiers) en flexion et translation palmaire du carpe. Les causes peuvent être associées aux sorties difficiles de bunker ou les chocs contre des racines.



Sortie de bunker la balle contre la lèvre du bunker oblige un blocage et décélération brutale du club en fin de swing

- poignet droit en extension supination
- poignet gauche en flexion pronation inclinaison radiale



Posterior avulsion of the radio carpal capsule with expansion in the dorsal TFCC. , Triangular Fibrocartilage Complex. d'après Bonte, et Mathoulin

5.3 LA SUBLUXATION OU TRAUMATISME D'INSERTION DE L'EXTENSOR CARPI ULNARIS

L'extenseur ulnaire du carpe assure la stabilité ulnaire du carpe.

Il passe au poignet ulnaire par un tunnel osteo fibreux à la face dorsale de l'ulna où il est stabilisé par un rétinaculum qui forme une gaine et un plancher d'insertion ainsi qu'un des plans de la stabilité postérieure du TFCC.

Le tendon est vulnérable lorsque le muscle se contracte pour verrouiller la rotation de l'avant bras et la flexion du poignet.

Dans la pratique du golf, les activités en supination et flexion ulnaire du poignet peuvent entraîner des tendinopathies, des instabilités du tendon de l'ECU par distension des structures de maintien lors de la répétition du swing. L'instabilité du tendon va alors de la subluxation mineure à la dislocation par déchirure du plancher fibreux de la gaine de l'ECU; bien que cette dernière reste rare et d'avantage présente dans les sports de raquettes comme le tennis.

Selon l'enquête de Hawks et O'Connors sur les 30% de lésions du poignet observées sur le Tour Européen on a dénombré 8 % de lésions du tendon de l'extensor carpi ulnaris à titre d'inflammation, de subluxation sur laxité de la gaine ulnaire voir de luxation importante nécessitant une réinsertion chirurgicale. Cette dernière lésion peut être isolée ou associée à des lésions du TFCC.

Les problèmes surviennent au niveau du poignet gauche dans 80 % des cas pour les droitiers. Lorsque le poignet doit se contracter à l'impact pour lutter contre le court recul de la tête de club provoquée par le divot avec le poignet en flexion ulnaire et supination.

On retrouve la lésion de désinsertion sur les fortes décélérations au contact d'un objet ou contre le bord d'un bunker.

5.4 *LESIONS DU DISQUE TRIANGULAIRE*

Le disque triangulaire est naturellement dégénératif à partir de trente ans et touche les joueurs de plus de 50 ans.

Il peut y avoir une facilitation de cet état par la pratique intensive du golf sur sol dur ou sur les tapis de practice.

Les microtraumatismes répétés dans l'axe ulnaire vont progressivement éroder la partie centrale totalement avasculaire du disque triangulaire.

Cette lésion est le plus souvent asymptomatique et va être révélée à la suite de l'examen d'autres lésions du TFCC notamment traumatiques.

Pouvant être majorée par une variance ulnaire positive, la lésion du disque peut être indirectement associée à la pratique du golf après 50 ans.

6. **CLINIQUE DU TFCC**

Elle doit différencier les atteintes mineures et partielles du ligament triangulaire sans luxation ou subluxation et la subluxation de la tête ulnaire le plus souvent postérieure avec rupture des éléments de stabilité du TFCC.

Le joueur vient souvent consulter tardivement, la douleur à la pronosupination est souvent présente depuis plusieurs mois évoluant jusqu'à imposer l'arrêt de la compétition après un traumatisme de jeu.

Dans les cas aigus on note souvent une petite tuméfaction à la partie ulnaire du carpe.

6.1 *LA PALPATION*

Profonde du disque articulaire en avant met en évidence une douleur du TFCC lésée.

6.2 *LES TESTS*

Ils se font en comparaison avec le coté opposé pour différencier subluxation et laxité.

Le Stress test

C'est le test le plus classique.

Le praticien va bloquer le radius en pronation et va entrainer l'ulna en glissement palmaire et dorsal

On recherchera une augmentation du mouvement par rapport au coté opposé.

Un signe du rabot évoque une arthrose dégénérative de la RUD.

La douleur avec instabilité signe plutôt une atteinte du faisceau profond et palmaire du ligament triangulaire.

La douleur sans instabilité signerait plutôt une atteinte du faisceau superficiel du ligament triangulaire.

Le Press Test

On demande au sujet de se lever sur les mains en appui sur un support comme une table par exemple, ce geste entraine une douleur dorsale par luxation ulnaire dorsale s' il y a lésion isolée du TFCC.

Le Climb Test

Le praticien va mettre en compression l'articulation ulnaire distale et va provoquer un mouvement de pronosupination, il sera perçu, en cas de lésion du TFCC, un craquement signant l' instabilité de l'articulation.

La sensation de craquement doit être différenciée du claquement provoqué par une instabilité de l'extenseur ulnaire du carpe sortant de sa gouttière ulnaire. Elle sera recherchée coude en flexion à 90° de flexion en pronosupination.

L'instabilité de l'ECU peut contre indiquer le geste de réinsertion pure du TFCC sous arthroscopie.

6.3 *LES EXAMENS PARA CLINIQUES*

6.3.1 *LA RADIOGRAPHIE*

Elles sont prises de face en pronation et supination, en profil strict et en position neutre.

On vérifie la présence éventuelle d'une variance ulnaire positive, d'un cal vicieux, et doit être prise l'avant bras en entier.

Elle peut mettre en évidence la présence éventuelle d'une hyperpression interne du carpe (géode, arthrose).

6.3.2 *L'EXAMEN ECHOGRAPHIQUE*

Il permet de révéler de petites instabilités dynamiques par luxation et subluxation de l'Extensor Carpi Ulnaris en pronosupination.

6.3.3 *L'ARTROSCANER ET L'IRM*

L'IRM va permettre de remarquer l'état des structures ligamentaires du TFCC mais ne permet pas de préciser les éventuelles lésions cartilagineuses ce que permet l'arthroscaner.

L'arthroscaner est donc le "Golden Standard" dans les évaluations para cliniques du TFCC.

En dehors du bilan du TFCC, il faudra rechercher d'éventuelles lésions associées comme:

- La déchirure du ligament radio carpien dorsal,
- La déchirure du ligament luno triquetral,
- La fracture du pyramidal,
- La fracture de l'apophyse anciforme de l'hamatum,
- L'atteinte pistictriquetrale,
- La thrombose de l'artère cubitale,
- La névrite du nerf sensoriel cubital dorsal,
- La neuropathie au canal de Guyon avec dysesthésies sur le territoire ulnaire.

7. **LES TRAITEMENTS**

30% des joueurs professionnels jouent avec des douleurs au poignet qui ne sont ni diagnostiquées, ni traitées. Lorsque les douleurs sont trop importantes ou majorées par un traumatisme survenant dans une action de jeu difficile, deux stratégies de traitement pourront être proposées.

7.1 *LE TRAITEMENT CONSERVATEUR*

Il proposera une immobilisation temporaire par attelle thermoformée, une prise d'anti inflammatoire et de la physiothérapie basée sur des étirements. L'arrêt prolongé, incompatible avec une carrière professionnelle, associé à une réparation tissulaire bien souvent mécaniquement faible, font qu'en cas d'échec ou en première intention pour le sportif golfeur l'orientation thérapeutique de choix sera le traitement chirurgical arthroscopique.

7.2 *LE TRAITEMENT CHIRURGICAL*

Moins délabrant qu'un traitement à ciel ouvert, amenant un retour plus rapide à la compétition avec 98% de bons résultats en terme de restitution des amplitudes, force et indolence, son orientation dépendra des lésions rencontrées comme l'a défini Palmer.

7.2.1 *CLASSIFICATION DES LESIONS TRIANGULAIRES SELON PALMAIRE*

Classe 1 Traumatiques:

- Classe 1A: Perforation central de 1 à 2 mm située à 2 à 3 mm de l'arcade radiale.
- Classe 1B : Avulsion de la portion ulnaire avec ou sans fracture de la styloïde ulnaire associée.
- Classe 1C: Avulsion des ligaments ulno carpiens.
- Classe D: Avulsion de l'insertion radiale.

Classe 2 Dégénératives:

Classe 2A: Amincissement de la partie centrale du ligament triangulaire.

Classe 2B: 2A+ chondrocalcinose lunaire ou ulnaire.

Classe 2C: Perforation centrale du TFCC avec chondro malacie lunaire ou ulnaire.

Classe : 2D: 2C+ rupture du ligament luno triquetral.

Classe 2E : Classe 2D + arthrose ulno carpienne ou radio ulnaire distale.

Dans la pratique du golf, ce sont les lésions de type traumatiques de classe 1 qui seront le plus souvent rencontrées et traitées.

7.3 *LES LESIONS DE TYPE 1A ET 1C*

A l'image du "nettoyage méniscale du genou" elles demandent un simple débridement du lieu de lésion par nettoyage des dérangements pseudo méniscaux. L'intervention va préserver l'articulation de toutes aggravations futures.

7.3.1 *LA REEDUCATION*

La prise en charge en rééducation du golfeur ne diffère pas du reste de la population nous en donnons donc les axes principaux :

- Phase 1 Semaine 1

- Explication au patient des principes de la rééducation.
- Drainage de l'œdème post opératoire.
- Protection de la réparation par confection d'une attelle portée en dehors des exercices jour et nuit.
- Mobilisation 4 à 8 fois par jours.

- Phase 2 De J10 à J15

- Drainage de l'œdème
- Lutte contre la douleur
- Travail de la cicatrice
- Travail actif progressif du poignet dans toutes les amplitudes surtout en pronosupination
- Début de travail musculaire en légère résistance isométrique manuelle des muscles de la main et du poignet.

- Phase 3 A partir de la 3^{ème} ou 4^{ème} semaine

La récupération des amplitudes est accentuée par postures et étirements.

- Phase 4 A partir de la 6^{ème} semaine

- Finalisation des gains d'amplitude
- Renforcement musculaire en insistant sur la synergie quadratus pronator et extensor carpi radialis permettant la stabilité de la RUD.
- Renforcement du grip manuel en isométrique à l'aide d'un Powerball
- L'immobilisation peut être enlevée si l'indolence et la stabilité sont complètes.
- Le golf est autorisé à 2 mois post opératoire.

7.4 LES REPARATIONS FOVEALES ET PERIPHERIQUES DU LIGAMENT TRIANGULAIRE 1 B ET 1D

L'arthroscopie vise à réparer le siège de la rupture, fovéale le plus souvent par réinsertion avec ancre de suture ou ligature par tunnel intra osseux.

Seules les lésions en territoire vasculaire, cicatrisables, seront réparées.

On notera que dans les cas de luxation traumatique du tendon de l'Extensor Carpi Ulnaris, la technique arthroscopique de Whipple permet de réparer en même temps la gaine profonde du tendon et suturer le TFCC.

Le traitement chirurgical impose une immobilisation de trois semaines par attelle brachiale ante brachiale plaçant la main en position neutre ou supination suivant l'avis du chirurgien.

Puis une attelle ante brachiale pour trois semaines.

7.4.1 LA REEDUCATION

La rééducation aura pour but d'obtenir l'indolence du poignet et la souplesse nécessaire à la reprise du golf, toute mobilisation agressive est proscrite.

- Phase 1 J 0 à J 15

- Explication au patient des principes de la rééducation.
- Lutte contre l'œdème et protection de la suture, immobilisation par attelle coude à 90° et poignet en position neutre ou en supination suivant le chirurgien.
- Entretien des articulations libres.
- Mobilisation des doigts sans résistance.

- Phase 2 De la 3 à la 6 semaines

-Lutte contre l'œdème

-Récupération non douloureuse des amplitudes articulaires

Pour certain chirurgien la flexion doit être limitée à 30° jusqu' à la fin du 3 ième mois puis à 45 ° après le 6ième mois.

-Poursuite du travail de la cicatrice

-Début du travail de flexion du poignet à partir de la 4 ième semaine.

- Phase 3 A partir de la 6 ième semaines

-Début progressif de la rotation de l'avant bras en prono supination.

l'attelle peut être retirée pendant la journée.

-Poursuite de la récupération des amplitudes articulaires.

-Les exercices de contre résistance manuelle de la main sont autorisés dès lors que la stabilisation proprioceptive est complète et permanente.

-Pas de travail contre résistance des muscles intrinsèques de la main s'il existe une lésion associée sur les ligaments carpiens comme le scapholunaire.

-Travail de la flexion ulnaire par l'exercice en Dart Throwing Motion de Garcia Elias.

- Phase 4 Après 90 jours

La consolidation est normalement acquise

-Poursuite de l'assouplissement et récupération complète des amplitudes articulaires

-Postures en flexion extension si besoin par appareillage dynamique.

Le golf est normalement et progressivement repris entre le 5 ième et le 6 ième mois post opératoire.

7.5 *LES LESIONS CAPSULAIRES POSTERIEURES OU PARC LESIONS*

Le diagnostique des Parc lésions est souvent tardif, 7 mois en moyenne.

Elles sont souvent responsables de douleurs chroniques en post traumatisme.

L'examen arthroscopique montre une déchirure de la capsule radio carpienne dorsale.

Celle ci peut se combiner avec une lésion du ligament intrinsèque scapholunaire et avec un faisceau dorsal du ligament triangulaire qui, dans ce type de lésion, n'est pas rompu à son insertion fovéale et n'entraîne pas d'instabilité de l'articulation radio ulnaire distale.

Le traitement est arthroscopique par débridement de la capsule radio carpienne dorsale et suture dorsale du TFCC à la partie déchirée de la capsule postérieure.

Tous les patients sont immobilisés 6 semaines, poignet en extension.

7.5.1 *REEDUCATION*

La rééducation visera à retrouver progressivement toute la mobilité du poignet et à maintenir l'indolence articulaire obtenue par l'intervention.

8. **CONCLUSION**

Le golf est un sport de lancer utilisant les pivots formés par les hanches, le tronc, les épaules pour générer un geste de swing puissant où les poignets ont un rôle neutre et où leurs lésions sont caractéristiques des bon joueurs.

Le mouvement de fouetté à l'impact de la balle suivi de pronosupination après la traversée entraînent des contraintes mécaniques importantes sur les poignets.

La formation de divot, les surentraînements favorisent les microtraumatismes ligamentaires et tendineux des poignets avec des risques de déconditionnement lors des phases de jeu critiques.

Pour les joueurs actuels qui ont gagné en puissance, la précision au drive n'est plus aussi importante. Ainsi se développent de nouvelles stratégies, notamment sur les grands par 5, qui amènent les joueurs à jouer les roughs dont ils s'extirpent pour obtenir des coups gagnants.

Nous avons mis l'accent sur cette phase de jeu où toutes douleurs du poignet droit doivent faire suspecter une lésion du TFCC.

Pour le sportif professionnel le traitement arthroscopique aujourd'hui parfaitement maîtrisé ainsi qu'une Kinésithérapie prudente et codifiée, viseront à assurer mobilité, stabilité proprioceptive et surtout l'indolence articulaire nécessaire au retour du golfeur à la compétition dans les meilleures conditions.

9. **REMERCIEMENTS**

A mes maitres de mémoire :

Monsieur le Pr. Christophe MATHOULIN

Chirurgien orthopédiste spécialisée en chirurgie de la main et microchirurgie à l'Institut Français de la Main, Paris

Monsieur Jean-Marc OVIEVE

Kinésithérapeute spécialiste de la main, directeur de l'Institut National de la kinésithérapie, Paris

Pour leur lecture attentive et leurs aides bibliographiques.

Ce mémoire n'aurait pas vu le jour sans :

Arnaud SERVANIN

Responsable de l'enseignement au Golf D'Ardrée à Saint Antoine du Rocher pour son accueil, sa disponibilité et ces renseignements techniques sur le grip et le swing.

Clément GALLOIS

Pro sur le circuit français et enseignant au Golf de Touraine pour sa disponibilité, ses précieux renseignements sur le swing en sortie de rough et pour avoir accepté d'être model photo.

Christophe RIZZO

Chirurgien orthopédiste spécialisé dans la chirurgie de la main, clinique du parc à Lyon pour sa contribution bibliographique.

Dominique POUX

Médecin du sport rhumatologue, spécialisé dans le domaine du golf, pour ses renseignements techniques.

Edouard MONTAZ

Enseignant au Paris Country Club de Saint Cloud de la méthode de swing Shawn Clement en France.

Eric SESSA

Kinésithérapeute attaché à l'enseignement Schawn Clement pour ses renseignements sur le rôle des poignets pendant le swing.

Grégory MESPLIE

Kinésithérapeute et Orthésiste Institut Sud Aquitain de la Main et du Membre Supérieur pour sa documentation et ses contacts

Inah HONG

Traductrice à la société Systran France, pour avoir bien voulu suppléer à ma connaissance de la langue anglaise parfois défailante.

Kathleen BOJOLY

Médecin, camarade de promotion au DIU de la main, pour sa sympathique mise à disposition de son carnet d'adresse professionnel.

Nicole COUROUGE

Ma correctrice.

Olivier MENO

Kinésithérapeute D.E pour son article sur le TFCC.

Perrine DELACOUR

Joueuse française sur le circuit professionnel féminin américain (LPGA), pour sa disponibilité et ses renseignements indispensables à l'élaboration de ce mémoire.

Philippe BUCHELI

Bachelor of Science in Physiothérapie PGA International Golf-Professional, enseignant lors de la formation de golf physio trainer, pour sa disponibilité et ses renseignements biomécaniques.

Sylvain RIQUIER

Kinésithérapeute, golf physio trainer, pour la mise à dispositions de ses contacts.

10. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A pictural review of Wrist injuries in the elite Golfer A.K

Bharat,Robinson,P.Campbell,Hakes,R.Campbell,P.O'Connor essr 2015.

Biomechanik des Distalen Radioulnargelenkes TFCC UCL Ulnarer Handgelenkschmerz Wiener Handkurse
Ein Film von Wolfgang Hintringer.

Comprendre le golf: Histoire analyse pédagogie et exercices, Nicolas Lemoine,edition Vigot.

Douleur du bord cubital du poignet chez un golfeur - P. Le Goux*, X. Chevalier; La Lettre du Rhumatologue
- n° 305 - octobre 2004.

Etude anatomique de la structure ligamentaire du complexe fibrocartilage triangulaire ,Ishii,Palmer
AK,Werner FW,WH court Fortino MD,journal de la chirurgie de la main 23:6 1998 977.

Fractures and injuries of the distal radius and carpe: the cutting edge - David Sutsky,A Lee Osterman.

Golf-induced injuries of the wrist - Murray PM, Cooney WP. Clin Sports Med. 1996 Jan;15(1):85-109.

Golf injuries: a review of the literature-.McHardy A, Pollard H, Luo K. Sports Med. 2006;36(2):171-87.

Golf injuries and rehabilitation.-Parziale JR¹, Mallon WJ. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2006
Aug;17(3):589-607.

Golf related injuries:cas series and reports-CP NG and CH Chuang _Hong Kong journal of Emergency
medecine.

Golf anatomie et mouvement-Craig davis,Vince DiSaia,edition Vigot.

Hand and Wrist injuries in golfers-Eugene T.H EK,Nina Suh,Andrew J.Weiland,MD journal of hand surgery
Octobre 2013 vol 38 issue 10 page 2029-2033.

Hand and Wrist Injuries in Golfers and Their Treatment- Sang-Hyun Woo, MD, PhD , Young-Keun Lee,
MD, PhD, Jong-Min Kim, MD, Ho-Jun Cheon, MD, William H.J. Chung.

Injuries and Overuse Syndromes in Golf-Georg Gosheger, MD, Dennis Liem, Karl Ludwig, MD, Oliver
Greshake, MD, Winfried Winkelmann, MD

First Published March 1, 2003.

Imaging of Sport related hand and wrist injuries; sport imaging series- Eric Cockenpot, MD, Guillaume
Lefebvre, MD, Xavier Demondion, MD, PhD, Christophe Chantelot, MD, PhD, Anne Cotten, MD, PhD RSNA
June 2016 vol 279.

Kinematic analysis of the distal radioulnar joint after a simulated progressive ulnar-sided wrist injury.

Gupta R¹, Allaire RB, Fornalski S, Osterman AL, Lee TQ. Hand Surg Am. 2002 Sep;27(5):854-62.

Le Manuel du Golf Pour tous- Mike Adams,T.J Tomasi-Academie de golf PGA National -Ed du rocher

Le swing-David Leadbetter edition echo.

Le ligament triangulaire - D.Fontes" cours européen de pathologie chirurgicale du membre supérieur et de la
main".

L'articulation radio-ulnaire distale instable et arthrosique-Garcia Elias, Maitrise orthopédique,N°203_avril
2011.

Maging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes -Cerzal,Del pinal Abascal Garcia-Valtuille,Pereda Canga- Radiographics. 2002 Jan-Feb;22(1):105-21.

Ma Methode-TiggerWoods-Edition Pearson éducation.

Pathologies du complexe triangulaire -P.Morel,D.Viet - Journal de traumatologie du sport vol22 n°2 juin 2005.

Physiologie articulaire -membre supérieur-Kapandji-Maloine.

Preventing injuries to competitive and recreational adult golfer C.A Sherman - J.sport med 2000.

Réparation du ligament triangulaire rapport d'une série de 72 cas suivant une nouvelle classification

Christophe Mathoulin ,Andrea Atzei 2010 Academie Nationale de Chirurgie.

Reconstruction for DRUJ Instability-Ericka Lawler and Brian D. Adams-**Hand. 2007 Sep; 2(3): 123–126**

Sports-related extensor carpi ulnaris pathology: a review of functional anatomy, sports injury and management-Doug Campbell,Rob Campbell,Phil O'Connor ,R Hawkes-Br J Sport 2013 November 47(17):1105-1111.

The prevalence, variety and impact of wrist problems in elite professional golfers on the European Tour-Hawks,O'conor,Campbell, Br J sport Med 2013;47;1075-1079.

The frequency of golf injuries. McCarroll JR. Clin Sports Med. 1996 Jan;15(1):1-7.

Technique et médecine du golf .ann. kinésithérapie., 1990, t. 17, no 7-8, pp. 397-415 masson, paris, 1990 note de technique p. heissler (1), e. vialé-nahon (2), c. gassiat (3).

The triangular fibrocartilage lesions-A Lee Osterman in Operative arthroscopy 53-765 _Third edition lippincot editor.

Toutes mes leçons de Golf -Jack Nicklaus-édition solar.

Triangular Fibrocartilage Complex Injury in Professional Cricketers - Usama Talib, Sohail Saleem - 10.5005/jp-journals-10028-1177.

The Parc lésion :a proximal Avulsion of the Radiocarpal Capsule:Bonte,Mathoulin,-journal of wrist surgery 14 avril 2016.

Technopathies du golf-Dominique Poux-laboratoire Ciba-Geigy 1995.

Ulnar styloid impingement syndrome Hormoz Zahiri, Christopher A. Zahiri, and Farrokh K. Ravari Orthop. 2010 Dec; 34.

Upper Extremity Golf Injuries-M.A Cohn,,S.K.Lee-E.J.Strauss Bull Hosp jt Dis 2013;71(1):32-8.

