

Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme Inter Universitaire
Spécialité Kinésithérapie du Sport

Rachis cervical et rugby : le renforcement
musculaire comme outil de prévention
du masseur kinésithérapeute

Julien Astouric

Septembre 2016

Sommaire

1. Introduction	5
2. Spécificité du rugby.....	6
2.1 Un peu d'histoire	6
2.2 Plusieurs rugbys possibles.....	7
2.3 Evolution du rugbyman et données anthropométriques	7
2.4 Demandes physiologiques et analyse de la tâche en rugby	7
2.5 Zoom sur la mêlée	9
2.5.1 Définition de la mêlée.....	9
2.5.2 Qui participe et comment ?.....	9
2.5.3 Biomécanique de la mêlée.....	9
3. Anatomie et biomécanique du rachis cervical.....	12
3.1 Anatomie.....	12
3.2 Biomécanique.....	12
4. Rugby, rachis cervical et lésions médullaires.....	14
4.1 Traumatisme aigu du rachis cervical : qui, quand, comment ? Les modalités des blessures	14
4.1.1 Incidence des blessures.....	14
4.1.2 Qui et quels joueurs ?	16
4.1.3 Quand ?	17
4.1.4 Phases de jeu, mécanismes traumatiques et types de blessures.....	20
4.1.5 Conséquences de ces blessures.....	21
4.2 Evolution et devenir du rachis cervical des rugbymen	21
5. Prévention	23
5.1 Masseur kinésithérapeute et prévention	23
5.2 Actions des fédérations nationales pour la prévention des blessures rachidiennes et médullaires dans le rugby	24
5.2.1 En Nouvelle Zélande, exemple de Rugby Smart.....	25
5.2.2 En France rôle de la Fédération Française de Rugby (FFR)	27
5.3 Actes de prévention des blessures du rachis cervical pouvant être menés par un masseur kinésithérapeute.....	33
5.3.1 Port d'une Protection Intra Buccale (PIB)	33
5.3.2 Gainage, renforcement neuromusculaire de stabilisation des muscles profonds et souplesse	33
5.3.3 Protocole de renforcement spécifique et proprioceptif de la musculature du cou	34

6.	Études questionnaire rachis cervical.....	38
6.1	Idée du questionnaire.....	38
6.2	Matériel nécessaire	38
6.3	Modalités de passage	39
7.	Analyse de l'étude.....	39
7.1	Description de la population.....	39
7.1.1	Critères d'inclusion	40
7.1.2	Critères d'exclusion.....	40
7.2	Les blessures	40
7.3	En catégorie jeunes	41
7.4	Comparaison des exercices et modalités les plus utilisés en catégories jeunes et séniors...42	
7.5	En catégorie sénior	42
7.5.1	Comparaison renforcement entre anciens blessés et non-blessés en sénior.....	44
7.5.2	Comparaison renforcement chez avants et arrières en sénior	44
7.6	Tests de forces isométriques, circonférence et longueur de cou	46
7.6.1	Blessés/non-blessés.....	46
7.6.2	Pro D2/ F1.....	46
7.6.3	Avants/arrières	46
7.6.4	Test de corrélation.....	48
7.7	Biais et critiques	48
7.8	Conclusion.....	49
8.	Ouverture/Discussion.....	49
	Annexe 1 : Analyse de la tache en rugby	55
	Annexe 2 : Anatomie du rachis cervical	58
	Annexe 3 : Matériels et photos du testing.....	59
	Annexe 4	60

LISTE DES ABREVIATIONS

C1 : Atlas, 1^{ère} vertèbre cervicale.

C2 : Axis, 2^{ème} vertèbre cervicale.

FFR : Fédération Française de Rugby.

Kg = Kilogramme.

LCR : Liquide Céphalo Rachidien.

N : Newton.

O : Occiput.

PIB : Protection Intra Buccale.

1. Introduction

Le rugby est l'un des rares sport de combat collectif. En jouant au rugby, on apprend à jouer avec les autres, à partager et à transmettre. On gagne ou on perd, on n'est rien sans les autres.

Je veux être masseur kinésithérapeute depuis mon stage de 3^{ème}, je jouais au rugby à cette époque-là. L'idée m'est alors venue d'être masseur kinésithérapeute dans le sport et depuis je travaille pour y arriver.

Lors d'un stage de préparation physique au Racing 92 il y a trois ans, j'ai rencontré un joueur de 22 ans. Pilier droit et international chez les jeunes, il avait déjà des paresthésies dans les deux membres supérieurs suite à de multiples entorses cervicales mal soignées et ne supportait pas la compression cervicale.

J'ai aussi rencontré un international étranger qui, lors d'un match à 19 ans, s'était retrouvé inconscient puis ne pouvait plus sentir ses bras ni ses jambes. Il fut opéré d'une grave fracture cervicale par arthrodèse et, après une intense et difficile rééducation, put marcher et rejouer au rugby. Depuis, il s'astreignait à un renforcement spécifique du rachis cervical tous les deux jours.

Quasiment au même moment, en mars 2014, il y a eu la grave blessure d'Alex McKinnon^[1] joueur de rugby à 13 australien. Double fracture cervicale, il est devenu tétraplégique à 22ans.

Je pense aussi à Alexandre Barozzi^[2] qui, le 29 septembre 2013, lors d'un match de Fédérale 1 entre son club Lannemezan et Bagnères-de-Bigorre, se retrouve paralysé à la suite d'une mêlée. Il était passé par des clubs professionnel avant de venir jouer en Fédérale 1.

On peut citer aussi Alik Fakaté^[3], obligé d'arrêter le rugby à 28 ans à cause d'un rétrécissement du canal rachidien de plus en plus important. Ayant commencé le rugby tardivement, il explique ce problème par un manque de technique sur les zones de rucks et les déblayages.

Alice Dallery^[4], pilier au LMRCV (club de top 8 rugby féminin de Villeneuve d'Ascq) qui, suite à une mêlée le 20 septembre 2015 lors du match LMRCV - Rennes, se retrouve paralysée. Etudiante en 6^{ème} année de médecine, elle décrit réfléchir sur le coup à « quelles vertèbres ont pu péter ? ». Après 3 jours de coma, 2 opérations et de nombreux mois de rééducation, elle remarche à présent.

En épluchant toutes ces histoires, j'ai eu envie d'en savoir connaître davantage. Comment, en vivant de sa passion, peut-on se blesser aussi gravement ? Combien de joueurs sont obligés d'arrêter leur carrière à cause de blessure au rachis cervical ? Ne peut-on pas, en tant que masseur kinésithérapeute, agir en amont afin d'éviter ces blessures gravissimes ?

D'après la thèse de Zunzarren^[5] on a retrouvé 681 lésions du rachis entre 2006 et 2013 chez les joueurs évoluant en Top 14. Ceci représente 9% du total des blessures rencontrées et place les lésions du rachis au 4^{ème} rang des blessures selon la localisation anatomique, derrière le membre inférieur (56%), le membre supérieur (17%) et la région face/crane/cou (10%). Les lésions du rachis cervical représentent, au final, 4,3% (331) des blessures totales (7651). Durant ces 7 années, il a été recensé 5 lésions médullaires.

Notre métier ne comporte pas seulement la partie rééducation et récupération, nous avons aussi le devoir, les compétences et la légitimité de faire de la prévention afin d'éviter que ces blessures graves ne surviennent. J'ai donc choisi d'approfondir ce sujet afin de comprendre dans quelles conditions les joueurs de rugby étaient blessés au niveau du rachis cervical, ce qui est préconisé par les fédérations et les actions de prévention (concernant le renforcement musculaire) qui peuvent être mises en place par un masseur kinésithérapeute.

En m'appuyant sur la bibliographie existante, j'ai développé un questionnaire afin de comprendre si les rugbymen, de quelques niveaux qu'ils soient, étaient sensibilisés aux risques de blessures, et s'ils travaillaient spécifiquement en amont pour éviter cela.

Quels types d'exercices et sous quelles modalités le renforcement musculaire cervical mené par un masseur kinésithérapeute peut-il réduire les blessures du rachis cervical ?

En trouvant les exercices les plus efficaces, on pourrait tenter d'en tirer un protocole de prévention accessible à tous.

2. Spécificité du rugby

2.1 Un peu d'histoire

D'après la version officielle, le rugby est né grâce à William Webb Ellis en 1823 qui, lors d'un match de football dans sa ville de Rugby, attrapa le ballon à la main pour traverser la ligne d'en but adverse. Le rugby se joue au début à 20 puis à 15 à partir de 1877. L'« International Board », qui deviendra « International Rugby Board » puis « World Rugby », est créé le 1^{er} janvier 1886. La première équipe titrée championne de France est le Racing, qui gagne 4 à 3 le 20 mars 1892 face au Stade Français.

Le premier match officiel de l'équipe de France a lieu le 1^{er} janvier 1906 et elle joue son premier tournoi des 5 nations en 1910. La première coupe du monde se déroule en 1987. Le rugby à XV devient

professionnel en 1995 et c'est cette année là que se déroule la première coupe d'Europe que gagnera le Stade Toulousain.

2.2 Plusieurs rugbys possibles

Comme énoncé plus haut, on s'intéressera ici au rugby à XV masculin, qui est le rugby le plus pratiqué en France. Cependant, il existe aussi du rugby à 13, du rugby à 7 qui était sport olympique à Rio pour les JO 2016, du rugby à 5 ou rugby à toucher pour développer le côté sport santé, du rugby fauteuil qui se joue à 4 sur le terrain et 8 remplaçants par équipe, du beach rugby, du rugby sur neige comme lors du Tournoi des 6 Stations... Le rugby peut aussi se pratiquer dès le plus jeune âge, tant chez les garçons que chez les filles.

2.3 Evolution du rugbyman et données anthropométriques

L'avènement du professionnalisme en 1995 a transformé ce sport et sa pratique.

Ainsi, le poids et la taille des joueurs ont fortement augmenté depuis les années 1990 (figures 1 et 2). Cela serait lié aux entraînements plus nombreux, entre autres. Par contre, ces mesures anthropométriques commenceraient à se stabiliser et atteindre un plateau. Par exemple, le poids moyen commencerait à diminuer un peu.

Ainsi, les joueurs de l'équipe anglaise, qui ont entamé « leur » coupe du monde à domicile en 2015, étaient en moyenne 1,4 Kg plus légers que leurs homologues champions du monde en 2003^[6]. Cela serait lié au jeu plus rapide et aux actions de passes et de plaquages qui auraient doublé entre la coupe du monde 1991 et celle de 2011. En effet, entre 1988 et 2004, la taille des joueurs a été multipliée par 2-2,5 (avants) et par 3-5 (arrières). Le poids, quant à lui, a été multiplié par 9 pour les avants et par 6 pour les arrières^[7].

Comparativement, les données nationales montrent que le Français moyen a gagné en moyenne 5 cm et pris 5,4 Kg (sa taille moyenne étant actuellement de 1,75 m pour un poids de 77,4 Kg).

En 1987, pour la première coupe du monde, le poids moyen d'un avant était de 104,2 Kg et celui d'un arrière 83 Kg. 28 ans plus tard, pour la coupe du monde 2015, le poids moyen d'un avant est de 111,3 Kg (+7,1 Kg) et le poids moyen d'un arrière est de 91,5 Kg (+8,5 Kg). Par contre, là aussi, il a été remarqué que cette évolution du poids et de la taille moyenne se stabilisait depuis les années 2002^[8]. La plus importante transformation a eu lieu entre les coupes du monde 1991 et 1995.

2.4 Demandes physiologiques et analyse de la tâche en rugby

Cf. annexe 1.

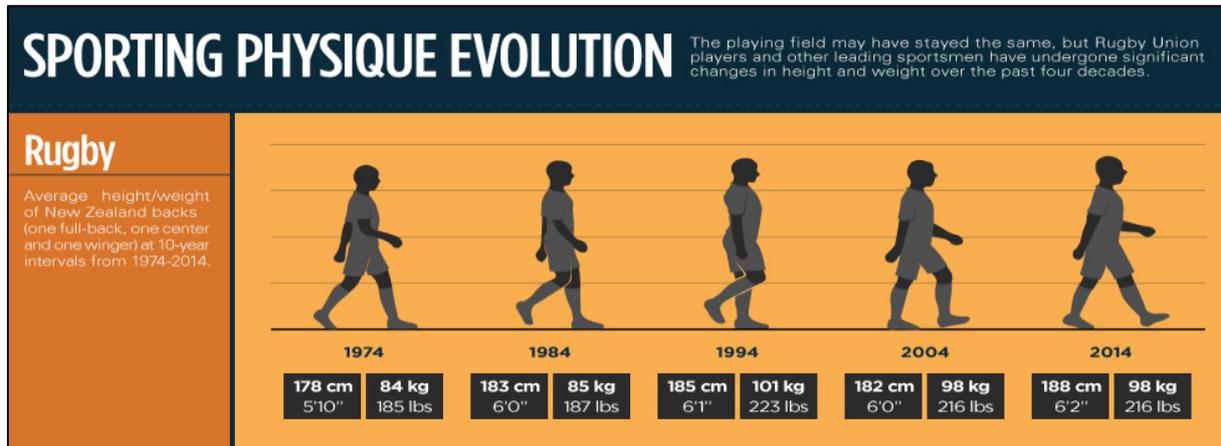


Figure 1 : Graphique sur évolution poids et taille chez All Blacks. Source : http://edition.cnn.com/2014/05/27/sport/rugby-sporting-physique-compared/index.html?hpt=hp_c3

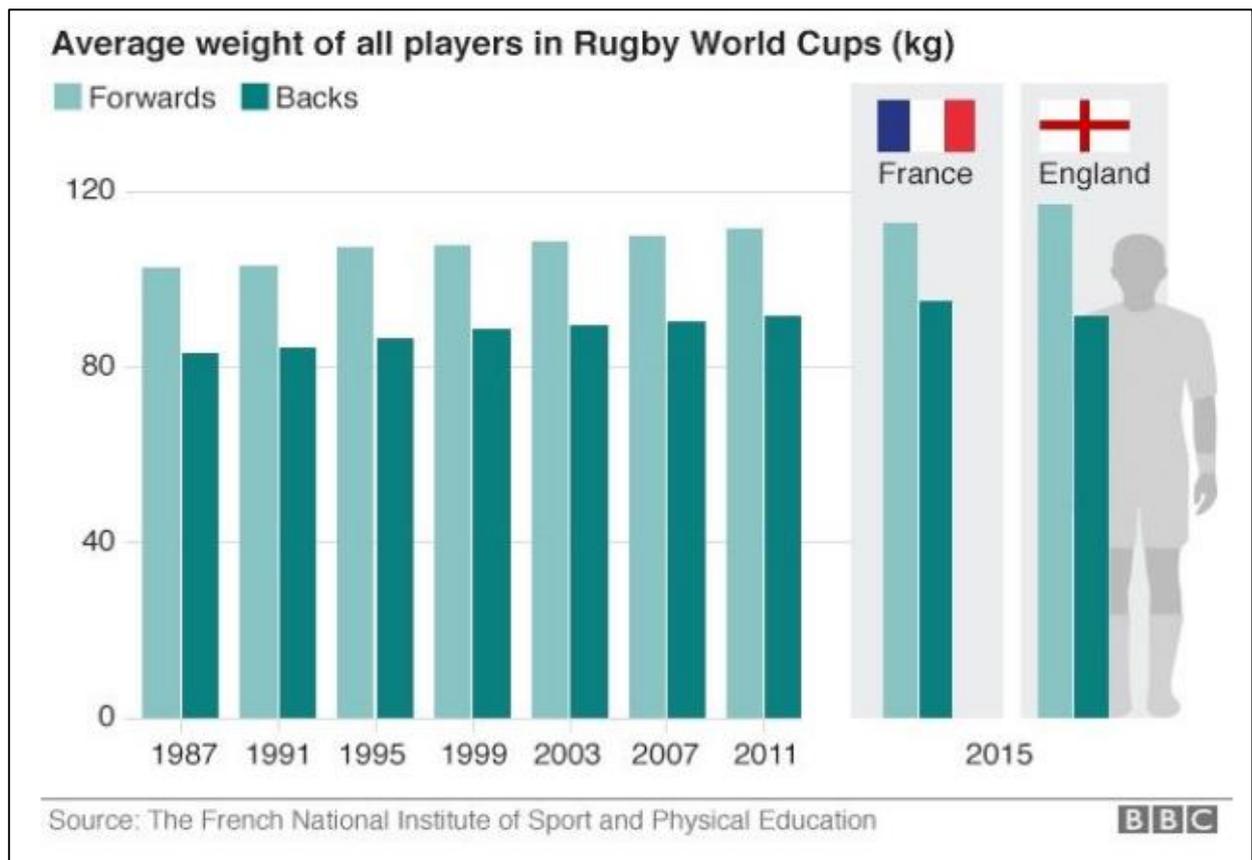


Figure 2 : Poids moyen des joueurs en coupe du monde de rugby.
Source : <http://www.bbc.com/news/magazine-34290980>

2.5 Zoom sur la mêlée

2.5.1 Définition de la mêlée

On distingue deux sortes de mêlées :

La mêlée spontanée ou « rucks » et la mêlée ordonnée. On parlera ici de la mêlée ordonnée, dont voici la définition d'après l'IRB^[9] : « L'objectif de la mêlée ordonnée est de reprendre le jeu rapidement, en toute sécurité et équitablement, après une faute mineure ou un arrêt de jeu. Une mêlée ordonnée est formée dans le Champ de jeu quand huit joueurs de chaque équipe, liés entre eux sur trois lignes entrent en contact avec l'adversaire de façon que les têtes des premières lignes soient imbriquées. Cela crée un tunnel dans lequel un demi de mêlée introduit le ballon afin que les joueurs de première ligne puissent lutter pour la possession du ballon en le talonnant avec l'un de leurs pieds... »

2.5.2 Qui participe et comment ?

Comme on l'a vu dans sa définition, la mêlée concerne la première ligne (pilier gauche, talonneur, pilier droit) les deux deuxième lignes, la 3^{ème} ligne (le 3^{ème} ligne centre et les deux 3^{ème} lignes ailes) et le demi de mêlée qui introduit le ballon sous le pont formé par les premières lignes des deux équipes (figures 3 et 4).

En anglais on parle de « loosehead prop » pour le pilier gauche, car celui-ci a une épaule libre lors de la mêlée, alors qu'on parle de « tighthead prop » pour le pilier droit, car celui-ci est totalement pris dans la mêlée. Le pilier droit reçoit des pressions différentes du pilier gauche. En effet celui-ci va chercher à serrer et mettre la pression sur le pilier droit adverse pour le faire monter, en plaçant sa tête au niveau du thorax de son concurrent.

Il serait intéressant d'évaluer si les blessures entre pilier droit et gauche sont différentes.

2.5.3 Biomécanique de la mêlée

Lors de l'entrée en mêlée, de nombreux changements de forme ont lieu au niveau du rachis. Des forces compressives, de translation, de rotation ont été mesurées. Il a été remarqué qu'avant l'entrée en mêlée, les piliers procédaient à une sorte de ré alignement avant l'engagement. Ce qui remettait en cause la pertinence de la séquence « touchez » dans les 4 commandements de la mêlée : « flexion, touchez, stop, entrez ». C'est l'une des raisons pour lesquelles les commandements ont changé en 2013 pour être actuellement « flexion, lier, jeu »^[11].

Une proportion importante de la force en mêlée est ainsi dissipée dans les composants élastiques et compressifs du rachis. Ceci peut aussi expliquer les dégénérescences précoces apparues au niveau du rachis cervical et lombaire, liées aux nombreux traumatismes répétés de ces zones^[12,13].



Figure 3 : Positions en mêlée dans le rugby à XV.

Source : <http://www.teara.govt.nz/en/interactive/39991/rugby-positions>

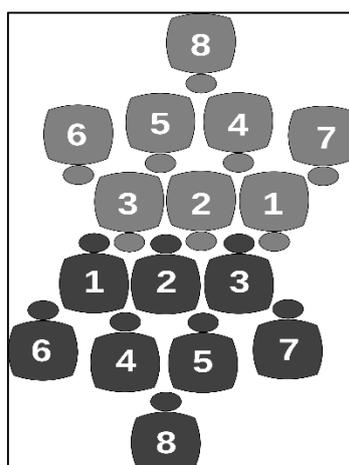


Figure 4 : Placement des 1ères lignes en rugby à XV.

Source : <http://www.teara.govt.nz/en/interactive/39991/rugby-positions>

Dans l'étude de Gamet et al.^[14], on utilise un ergomètre afin d'étudier le comportement du joueur en position de mêlée.

Dans un choc comme une entrée en mêlée, il y a une notion de balistique. On décrypte ainsi 2 phases dans la mêlée : l'impact et la poussée.

- La phase d'impact correspond à l'amortissement d'une onde de choc dont la durée est de 0,2 sec, alors que l'effort total en mêlée dure entre 4 et 8 sec. Au début de l'impact, la force d'impact maximale est comprise entre 300 et 1 800 Kg. Elle est corrélée au niveau d'expertise et au genre.

Chez les professionnels, en première ligne, cela fait un impact de 1,8 tonnes et peut monter jusqu'à 800 Kg chez certains amateurs. Cet impact est réparti de manière plus importante sur le talonneur et le pilier droit.

- Lors de la poussée, le choc se situe entre 700 et 1 200 Kg. Les forces produites et subies par les joueurs en mêlée sont liées au nombre de joueurs, à leurs vitesses et à leurs poids. Par contre, des différences de force et de compétence entre des premières lignes opposées peuvent participer à l'instabilité de la mêlée et augmenter les risques de blessures^[15].

L'angle du vecteur de poussée par rapport à l'horizontal est compris entre 8 et 15 degrés.

Les forces d'extension de la tête sont comprises entre 25 et 60 Kg, mais on note une différence significative entre les groupes professionnels et le groupe amateur. Cette force d'extension de la tête est uniquement caractérisée lors de la poussée continue.

On note aussi que l'activité électromyographique du muscle érecteur spinal droit subit un pic lors de l'impact, puis reste le plus actif ensuite mais de manière constante. A l'inverse, le muscle trapèze supérieur droit ne marque que très peu l'impact et reste constant du début de celui-ci à la fin de la poussée. Pour finir, le sternocléidomastoïdien s'active légèrement lors de l'impact, puis n'est quasiment plus actif lors de la poussée.

Certaines études montrent la différence entre une entrée avec impact et sans, une entrée à 8 et à 5+3. L'impact avec 8 joueurs est semblable à l'impact 5+3, ce qui nous amène à penser que le rôle des 3^{èmes} lignes est moindre lors de l'impact. Par contre, le fait de rentrer à 8 augmente l'instabilité verticale.

On remarque aussi qu'un pack performant et expérimenté produit une force supérieure à la somme des forces produites par chacun des joueurs sur un joug à une tête. Ceci montre bien la complexité de cette phase de jeu, et l'importance de la coordination entre les joueurs et de leurs techniques collectives^[16].

Les auteurs Gamet, Doré et Piscione^[14] ont aussi testé la fatigabilité en demandant une succession de 15 engagements avec impact.

Il est intéressant de noter que la force maximale d'impact a été augmentée de 2%. Par contre, elle s'est accompagnée d'une diminution de l'angle du vecteur de poussée, une diminution de la force moyenne de la poussée de 2% et par une diminution de la force d'extension de la tête (jusqu'à 40% de la force d'extension initiale). Cela peut donc amener à des mêlées écroulées engendrant une flexion cervicale forcée avec risques de blessures.

Grâce à cette étude notamment, des applications pratiques au niveau de l'arbitrage ont pu être trouvées. Par exemple, une mêlée écroulée n'est plus systématiquement refaite et à cette occasion un avantage peut être laissé à l'équipe en possession du ballon^[17].

Pour conclure, on peut dire que la stabilité du rachis en mêlée sert de transfert de la force venant des jambes et du haut du corps. Les joueurs poussent fort mais doivent contrôler leur posture soumise aux contraintes des partenaires et des adversaires. Un bon placement du rachis, du bassin et des pieds, lié à un Excellent gainage est donc obligatoire.

3. Anatomie et biomécanique du rachis cervical

Le rachis cervical est une partie spécifique du rachis. En effet, il doit être mobile pour pouvoir orienter la tête (et les sens que sont la vue, l'ouïe, l'odorat et le goût), mais il doit aussi être particulièrement résistant car la moelle spinale qui passe à cet endroit est moins protégée que sur le reste du rachis.

3.1 Anatomie

Cf. Annexe 2.

3.2 Biomécanique

Au niveau du rachis cervical comme du rachis lombaire, on peut parler de poutre composite. Cet enchevêtrement musculaire permet de stabiliser le rachis^[18].

De plus, avec le poids de la tête, le rachis cervical est soumis à un phénomène de flambage, contrebalancé par l'effet de serrage des muscles intrinsèques. Les muscles extrinsèques, sorte de haubans musculaire, ont un rôle de frettage sur le rachis cervical, comme des haubans sur un voilier.

D'après Luc Senegas, le complexe rachis cervical + tête se comporterait comme un pendule inversé. C'est la mobilité du rachis cervical qui lui permet de maintenir la plateforme sensorielle céphalique alignée le plus près possible de l'horizontale.

Le rachis cervical est séparé en 2 groupes : la charnière sous occipitale (O à C1) et le rachis cervical inférieur (de C2 à T1-T2). On parle donc de couplage du rachis cervical.

Au niveau du complexe sous occipital, les mouvements de flexion-extension ont surtout lieu entre les condyles occipitaux et l'atlas (O-C1), alors que les rotations se font surtout entre l'atlas et l'axis (C1-C2). La conjugaison des deux fait apparaître par effet cardan un troisième degré de mobilité permettant les mouvements latéraux. La combinaison de ces trois mouvements donne la circumduction (flexion/extension + rotations + flexion latérale).

D'autres mouvements sont possibles grâce à ce couplage :

- Dans le plan sagittal, des mouvements associent d'une part la flexion-extension de la jointure occipito-atloïdienne et d'autre part celle du rachis cervical inférieur.
- La protraction associe une flexion du rachis cervical inférieur (la tête est projetée vers l'avant) à une flexion ou extension de la jointure occipito atloïdienne (O-C1).
- La rétraction associe une extension du rachis cervical inférieur (la tête est projetée vers l'arrière) à une flexion ou extension de la jointure occipito atloïdienne.

Si la protraction est combinée à une flexion du complexe sous occipito atloïdien, il s'agit généralement d'une posture de repos (par exemple lecture, travail sur ordinateur). Le verrouillage est passif.

Par contre, si elle est associée à une extension O-C1, il s'agit plutôt d'une position d'alerte ou d'effort (dans de nombreux sports pour pousser avec la tête comme au football). On parle de verrouillage actif.

Si la rétraction se combine à la flexion du complexe O-C1, on est en position sthénique de force, qu'on utilisera dans le port de charges sur la tête. C'est la position idéale pour le travail isométrique des muscles du cou.

Si la rétraction se combine à l'extension du complexe O-C1 (le fait de regarder en l'air), le verrouillage musculaire disparaît.

Les mouvements classiques de flexion-extension du rachis cervical correspondent en fait à la combinaison protraction/flexion O-C1 et rétraction extension O-C1.

Pour résumer, dans la protraction le système verrouillé est en extension du complexe O-C1, alors que dans la rétraction le système verrouillé est en flexion de ce complexe.

4. Rugby, rachis cervical et lésions médullaires

Les traumatismes du rachis cervical peuvent avoir des conséquences immédiates graves, avec des risques de tétraplégies suite à lésion médullaire, mais également des conséquences à plus long terme de dégénérescence arthrosique précoce, liées aux microtraumatismes répétés.

D'après Vital^[18], Il faut donc prendre en compte la macro traumatologie pouvant entraîner des situations dramatiques, avec tétraplégie par compression médullaire, et la micro traumatologie répétée, qui peut aussi mener à une compression médullaire de façon plus lente, insidieuse, par sténose ou rétrécissement acquis du canal rachidien.

Lors des années 1970, on a commencé à décrire les accidents du rachis cervical lors de la pratique du rugby^[19]. Dès 1981, Sparks indiquait que le taux de blessures était plus important en rugby que dans d'autres sports. Afin de dépister des joueurs à risques de blessures aux Etats Unis, des chirurgiens et médecins ont commencé à utiliser un indice radiologique, l'indice de Torg, qui est le rapport du canal vertébral sur le corps vertébral. Il a été utilisé à partir de cette période car corrélé à des tétraplégies transitoires au cours de la pratique du football américain.

Par la suite, de nombreux pays se sont intéressés au rachis cervical des rugbymen avec différentes publications. Les résultats varient, notamment, sur les phases de jeu à risques, en fonction du pays et de la période étudiée.

Le rachis cervical est vulnérable du fait de sa mobilité, mais aussi du fait de sa stabilité, car il cherche à supporter la tête sur son extrémité supérieure. D'après certaines études^[20], la tête et le cou représentent environ 30% des blessures liées au rugby, mais pour Bohu et al.^[19], le rachis cervical concerne 5% des traumatismes du rugbyman.

4.1 Traumatisme aigu du rachis cervical : qui, quand, comment ? Les modalités des blessures

4.1.1 Incidence des blessures

Le tableau 1 répertorie 5 études différentes^[15,19,21,22,24] sur les blessures du rachis cervical et les lésions médullaires. Il liste les périodes, leurs durées, le nombre de cas répertoriés, les postes des joueurs touchés, l'âge moyen lors de la blessure, le genre et le niveau de pratique. Pour plus de lisibilité, ne seront évoquées ci-dessous que les données et les études ne figurant pas dans le tableau 1 ou 2.

D'après une étude portant sur le championnat professionnel élite anglais et les blessures du rachis pendant deux saisons^[21], l'incidence des lésions rachidiennes était de 10,90 pour 1000 joueurs/heures de match. Il n'y a pas eu de blessé médullaire durant cette période (saison 2002-2003 et 2003-2004)

Tableau 1

Etude	Période	Durée	Nombre cas répétés	Poste	Age moyen lors blessure et catégorie	Genre	Niveau
Spinal injuries in Irish rugby ^[22]	1995-2004	9 ans	12 lésions médullaires aiguës dont 11 concerne le rachis cervical	8 arrières, 4 avants joueurs les + touchés n°15 talonneur et ailiers	21,6 ans (16 à 36ans)	100% hommes	5 (1ère division équipe 1) 2 (1ère division équipe 2) 2 (division 2 équipe 1) 1 (division 2 équipe 2) 2 (équipe 1 de jeunes)
Traumatisme du rachis cervical du rugbyman en France ^[19]	1994-2005	11 ans	39 accidents du rachis cervical entraînant lésions médullaires graves	89,7% des avant 56% joueurs de 1ère lignes (talonneurs 37,8% des blessés)	25,4 ans (catégorie sénior = 68% des blessés)	100% hommes	
Disabling injuries of the cervical spine in Argentine rugby over the last 20 years ^[15]	1977-1997	20 ans	18 lésions médullaires invalidantes	77% avants (14 dont 9 talonneurs, 2 2ème lignes, 2 3ème lignes, 1 piliers) et 22% arrières (4 dont 2 n°12, 1 ailier et 1 demi de mêlé)	22 ans (15 à 27ans) (dont 8 avaient entre 15 et 17ans dans lesquel 6 sont talonneurs)		
Spinal cord injuries in South African Rugby Union ^[24]	1980-2007	27 ans	264 lésions médullaires (dont 180 pour l'étude)	76% avants (30 % talonneurs, 19% 3ème ligne aile) 20% blessés ne jouaient pas à leur place habituelle lors blessure	21 ans	100% hommes	60% en club, 33% school level
Spinal Injuries in Professional Rugby Union: A Prospective Cohort Study ^[21]	Saisons 2002-2003 2003-2004	2 ans	118 blessures du rachis cervical dont 86 nouvelles et 32 récidivantes	87 pour les avants et 31 pour les arrières		100% hommes	Niveau professionnel élite. Premiership anglaise

En France^[23], entre la saison 1996-1997 et la saison 2005-2006, il y a eu 37 cas de joueurs avec blessures du rachis cervical entraînant des déficiences neurologiques cotées grâce au score ASIA (American Spinal Injuries Association) de A à D. Par contre, en 1996-1997, le taux de blessure était de 2,1 pour 100 000 joueurs par an, alors qu'il est descendu à 1,4 en 2005-2006.

D'après l'étude de Zunzarren^[5], entre 2006 et 2013, on a un taux d'incidence de 6,9 lésions du rachis pour 1000 joueur/heures et de 4,2 lésions du rachis cervical pour 1000 joueurs/heures. De plus, en top 14, il y a eu 10 lésions médullaires dont deux sérieuses durant cette période.

4.1.2 Qui et quels joueurs ?

Sénior/Lycéen/âge moyen :

Dans l'étude portant sur le rugby irlandais^[22], la majorité des blessures était subie par des adultes (10 adultes contre 2 lycéens). C'est important à souligner car dans de nombreux pays, il y a plus de lycéens que d'adultes qui jouent au rugby. En Irlande, par exemple, il y a 73 000 étudiants/lycéens qui jouent au rugby, pour 17 000 adultes. Les premières études rapportaient que les étudiants/lycéens avaient plus de risques d'avoir ce type de blessures que les joueurs seniors. La différence entre âge chronologique et âge physiologique peut expliquer certaines blessures chez des adolescents jouant dans la même catégorie d'âge sans avoir la même maturité physique.

D'après une méta analyse de Quarrie^[10], la moyenne d'âge de joueurs blessés médullaires et répertoriés dans 7 études différentes est de 22,8 ans.

On peut expliquer la représentation majoritaire de la catégorie senior par le fait que le poids et la taille sont plus importants, ainsi que la maturité physique et la force, ce qui permet de générer une force plus importante lors d'un impact. Le jeu est peut-être aussi plus agressif dans cette catégorie.

Niveau de jeu :

Les études qui recensent le niveau du joueur blessé (professionnel, semi professionnel et amateurs) ne sont pas nombreuses et c'est dommage car sur ce qui est publié on remarque que plus le niveau de jeu est élevé, plus le risque de blessure est important.

On pourrait penser qu'en semi-professionnel ou amateur, le niveau de préparation étant hétérogène, le risque de blessure est plus important. Malgré cela, comme on l'a vu précédemment pour la catégorie senior, les joueurs de niveau supérieur, avec des compétences et capacités physiques optimisées, auraient donc plus de chances de se blesser. D'après Shelly et al.^[22], cela peut s'expliquer, notamment, par une approche plus agressive et un style de jeu plus dangereux.

Arrières/Avants :

De nombreuses études s'accordent sur le fait que les avants seraient plus touchés que les arrières, comme par exemple celle portant sur le championnat professionnel anglais^[21], l'étude en France^[19], celle en Argentine^[15] et celle en Afrique du Sud^[24].

Les plus touchés sont régulièrement les talonneurs. On considère qu'environ 30% des blessures du rachis concernent ces joueurs, alors qu'ils ne représentent en nombre que 6% de tous les joueurs^[10]. On peut expliquer cela par leur rôle essentiel dans les phases à risque comme la mêlée, les rucks et les mauls.

En revanche, d'après l'étude Irlandaise^[22] les arrières subiraient la majorité des blessures du rachis cervical. Ils seraient plus touchés lors des plaquages, et ensuite les rucks et mauls. Ici, l'arrière n°15 est le joueur le plus touché. On note également, d'après l'étude de Zunzarren^[5], que le 2^{ème} ligne gauche (situé dans l'axe pilier droit/talonneur adverse) a plus de blessures du rachis cervical que le 2^{ème} ligne axe droit (figure 5).

Taille et poids :

En Nouvelle Zélande^[25], il a été montré qu'un joueur avec un poids supérieur à 81 Kg avait un taux de blessure général plus important qu'un joueur de moins de 74 Kg. De la même manière, des joueurs entre 179 et 181 cm manqueraient plus de jours dans la saison que des joueurs plus petits (moins de 174 cm) à cause des blessures. En Afrique du Sud^[24], la taille moyenne des joueurs ayant subi une blessure médullaire est de 179 cm. Quarrie et al.^[10] mentionnent qu'il y a un taux de blessures médullaires plus important au Fidji qu'ailleurs. Le manque d'étude nous empêche de savoir si cela dû au style de jeu pratiqué (facteurs extrinsèques) ou si c'est lié à des facteurs intrinsèques de ces liens. On note aussi qu'en Nouvelle Zélande, la population Maori a un plus haut taux de blessures médullaires, toutes causes confondues, que la population Européenne. Les auteurs précisent que si cela se retrouve dans le rugby, il serait intéressant de faire plus d'études là-dessus.

4.1.3 Quand ?

Le tableau 2 répertorie les 5 même études^[15,19,21,22,24] que le tableau 1 sur les blessures du rachis cervical et les lésions médullaires. Il liste les phases de jeu, si cela a eu lieu à l'entraînement ou en match, le mécanisme traumatique, le type de blessure et le diagnostic initial, le niveau lésionnel et les conséquences de ces blessures.

Ces types de blessures ont lieu plus souvent en match qu'à l'entraînement, comme le montrent les études irlandaises^[22], anglaises^[21], d'Afrique du sud^[24] et d'Argentine^[15], même si les joueurs passent plus de temps à l'entraînement.

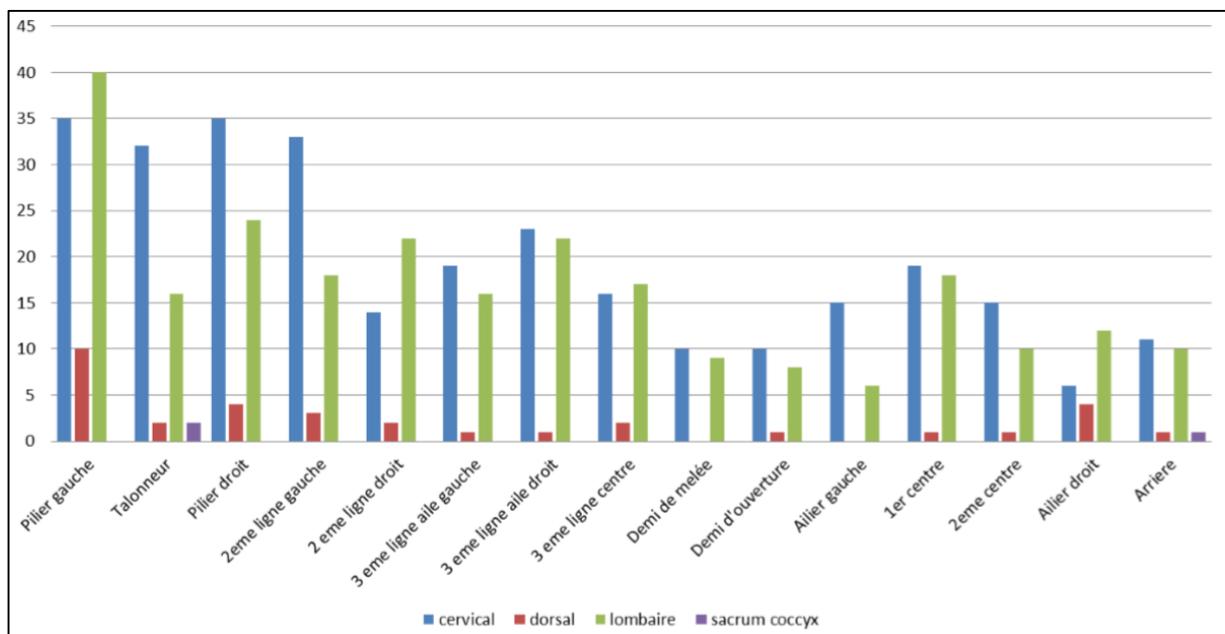


Figure 5 : Répartition des lésions du rachis en fonction de la zone anatomique (cervicale, dorsale, lombaire) et du poste du joueur.

Source : Zunzarren G. Epidémiologie des traumatismes du rachis dans le rugby professionnel français [Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Doctorat en médecine]. Bordeaux : Université Bordeaux 2 – Victor Segalen U.F.R. des sciences médicales. 2013.

Tableau 2

Etude	Match ou entraînements	Phases de jeu	Mécanismes traumatiques	Types de blessures (diagnostic)	Niveau lésionnel	Conséquences
Spinal injuries in Irish rugby ^[22]	100% match	8 plaquages (5 plaqués et 3 plaqueurs) 2 mêlés (1 hyperextension engagement + 1 hyperflexion mêlée écroulé) 1 ruck hyperflexion et 1 maul hypertension	9 hyperflexion (dont 4 plaqués + 3 plaqueurs manque technique) 3 hyperextension (dont 1 plaqués)	8 initialement avec déficit neuro complet	11 cervical 1 thoracique	4 récupération neuro complète 8 en fauteuil roulant
Traumatisme du rachis cervical du rugbyman en France ^[19]		Mêlée 50% plaquage 13% mauls 13% phases contact 10% rucks 8%	hyperflexion 70% (isolée ou associée rotation forcée)	13 luxations 7 fracture luxations 5 hernies discales 2 contusions médullaires 2 entorses graves. Initialement 30 tétraplégies complètes	Rachis cervical inférieur 37 cas	Durée totale cumulée d'hospitalisation en moyenne est de 13 mois
Disabling injuries of the cervical spine in Argentine rugby over the last 20 years ^[15]	17 blessés pendant match	11 mêlées (6 pendant l'engagement et 5 mêlée écroulée) 5 plaquages (3 plaqueurs, 2 plaqués) 2 maul		fractures dislocations entre C4 et C6 le plus souvent. 18 joueurs initialement tétraplégiques	C4, C5, C6 le + souvent	Tous les joueurs ont été opérés. 15 avec séquelles neurologiques, 2 récupération complète et 1 décès
Spinal cord injuries in South African Rugby Union ^[24]	94% match (16% des blessés considèrent leur blessure lié à jeu dangereux, irrégulier) 40% blessés médullaires "blancs", 32% "métisses" et 21% "noirs"	45% plaquage (dont 28% pour le joueur plaqué) 37% mêlées				67 décès sur 264 lésions médullaires. 56% joueurs blancs ont totalement récupéré contre 34% des métisses et 10% des noirs.
Spinal Injuries in Professional Rugby Union: A Prospective Cohort Study ^[21]	106 matchs et 12 entraînements (avant 78 en match et 9 entraînement, arrières 28 matchs et 3 entraînement)	31 plaqueurs (29%), 25 plaqués (23%) et 13 en mêlée (12%)		39% traumatismes racines nerveuses (piques/brulures), 31% lésions facettes articulaires, 25% lésions musculaires et ou ligamentaires		1608 jours d'arrêt dont (1228 pour les joueurs avec nouvelles blessures et 380 pour joueurs avec blessures récidivantes). 3 joueurs ont mis un terme à leur carrière

Il est intéressant aussi de noter que les joueurs ont plus de risques de se blesser au rachis cervical en match et au rachis lombaire à l'entraînement ^[21].

En France, entre 2006 et 2013, on note 208 lésions du rachis cervical en match pour 151 à l'entraînement dans le top 14^[5].

L'agressivité qui est mise en situation de compétition par rapport à une situation d'entraînement peut expliquer en partie ces chiffres. L'étude anglaise^[21] montre que ces blessures surviennent plus en fin de match, quand la fatigue est importante ou que le joueur se retrouve à une place inhabituelle suite à un coaching.

Pour le rachis cervical comme pour l'ensemble des blessures, en France, entre 2006 et 2013^[5], c'est le 3^{ème} quart temps (20 premières minutes de la 2^{ème} mi-temps) qui génère le plus de blessures. Cela correspond au début des remplacements : des joueurs « frais » se retrouvent face à des joueurs usés. De même, toutes blessures confondues comme pour les blessures rachidiennes, le taux d'incidence le plus élevé est en début de saison ou en reprise. Les joueurs reprennent l'entraînement, la préparation physique et les contacts après plusieurs semaines ou mois d'arrêt^[5,10]. Par contre, en France dans le top 14, la répartition des blessures du rachis cervical est plus inégale tout au long de l'année.

4.1.4 Phases de jeu, mécanismes traumatiques et types de blessures

Phases de jeu :

Pour les études en Irlande, en Angleterre et en Afrique du Sud, les blessures viennent majoritairement des plaquages^[21,22,24], alors qu'en France et en Argentine, la phase la plus accidentogène est la mêlée^[15,19]. On peut penser que les nations ont différents styles de jeu et que pour certaines nations latines (France, Argentine), la mêlée est prépondérante pour le lancement de jeu. L'inexpérience de certains joueurs et la différence de niveau entre les deux packs augmentent le risque de blessures^[16]. Les blessures sur plaquage sont, notamment, liées à une technique inadéquate avec des joueurs qui se blessent en positionnant mal leur tête par rapport à la hanche de leur adversaire^[22].

La mêlée était, jusque dans les années 1980, la phase de jeu la plus pourvoyeuse de lésions du rachis cervical, mais cela évolue depuis les années 1990 et les lésions dues au plaquage augmentent en proportion^[10].

Mécanisme et types de blessures :

La compression du plexus brachial par traumatisme scapulaire direct (burning hand syndrom) est très fréquent dans le rugby, mais il faut le différencier des névralgies cervico brachiales transitoires et des traumatismes cervicaux.

En Irlande et en France^[19,22], le mécanisme de blessure le plus fréquent était l'hyperflexion du rachis. De plus, en Irlande, tous les joueurs interrogés ont signifié que leur prise en charge sur le terrain avait été inadéquate, car les premières personnes à les secourir n'avaient aucune expérience dans la conduite à tenir en cas de traumatisme médullaire.

D'après Zunzarren^[5] entre 2006 et 2013, les entorses représentent 64% des lésions du rachis cervical viennent ensuite les discopathies (34%) et les fractures (2%).

Globalement, les blessures par hyperextension sont moins fréquentes que par hyperflexion et rotation. Il existe aussi des joueurs avec des fusions vertébrales congénitales qui peuvent rester longtemps asymptomatiques et augmentent le risque de blessures par hyperextension^[10].

4.1.5 Conséquences de ces blessures

D'après la thèse de Zunzarren^[5], 18 % des blessures du rachis cervical ont entraîné un arrêt de travail de plus d'un mois, dont 6 % plus de 3 mois entre 2006 et 2013 en Top 14. Ainsi, on peut dire que sur l'ensemble des blessures, 16,7 % des arrêts définitifs et 11,1 % des arrêts de plus de trois mois sont liés au rachis.

En Irlande^[22], la durée moyenne de séjour en unité spécialisée suite à une lésion médullaire est de 15 jours. Les joueurs avec une blessure en hyperflexion ont un pronostic moins bon que ceux avec blessure en hyperextension. En effet, des 9 joueurs blessés en hyperflexion, 7 restent complètement dépendants pour les activités de la vie quotidienne. Un autre joueur est paraplégique mais autonome, car il a bénéficié d'une bonne récupération des membres supérieurs. Un seul d'entre eux a pu rejouer au rugby.

En Afrique du Sud, les inégalités socio-économiques sont associées aux origines ethniques. Les joueurs « blancs » avaient de meilleurs accès aux soins et donc des meilleures chances de récupération que les autres avant l'apartheid, et ces différences de traitement subsistent. Ainsi, un joueur « noir » n'a que 50% de chance de survivre à une blessure médullaire.

D'après Quarrie^[10], l'évolution à long terme des joueurs blessés du rachis cervical varie de la déficience transitoire, à la tétraplégie et même au décès (dans 5 à 10% des cas).

4.2 Evolution et devenir du rachis cervical des rugbymen

Le fait d'avoir des traumatismes répétés peut engendrer des lésions sténosantes et dégénératives du rachis (notamment défini par une perte de liquide céphalo rachidien et, dans les cas les plus sévères, une déformation de la moelle spinale), ce qui augmente le risque de blessures médullaires en cas de lésion traumatique du rachis^[13].

Une étude de Berge et al. ^[13] se basant sur 47 joueurs de rugby et une population contrôle de 40 ans a montré sur des IRM que sur les 35 joueurs de premières ligne (sénior et vétérans), 71% d'entre eux ont des disques intervertébraux pincés contre 17% dans la population contrôle. De même pour les hernies discales, 31% des premières lignes contre 3% de la population contrôle en ont.

Enfin, le diamètre du foramen vertébral et le ratio foramen vertébral/moelle spinale est diminué dans la population des premières lignes par rapport à la population contrôle, ce qui ne va pas tendre à diminuer avec l'âge. La plupart des lésions dégénératives sont localisées au niveau du rachis cervical inférieur, zone sur laquelle les joueurs âgés sont le plus souvent blessés. Berge a aussi montré que, chez des avants qui ont poussé des mêlées depuis les catégories jeunes, le développement du corps vertébral et du canal médullaire est souvent perturbé.

Il semble donc que les impacts liés à la pratique du rugby peuvent à long terme engendrer une arthrose cervicale précoce^[13,16]. Il existe aussi des preuves de la dégénérescence lombaire chez les joueurs de rugby. Les joueurs les plus concernés par ces dégénérescences sont les avants. Cela serait lié à la mêlée où ils sont exposés à des forces de compression/torsion avec cisaillement latéral élevé et soutenu.

Brauge^[26] a étudié l'évolution du rachis cervical d'anciens joueurs professionnels. Son échantillon d'ancien rugbymen professionnels est composé de 101 ex-joueurs, comparés à 86 témoins (l'un des critères d'exclusion est un âge supérieur à 50 ans). L'étude comporte un entretien clinique et une IRM du rachis cervical. 50,50% des rugbymen présentent des cervicalgies, contre 31,76% des témoins. Malgré cela il n'existe pas de différence entre les rugbymen cervicalgiques et témoins cervicalgiques pour les scores d'évaluation de la douleur utilisés (EVA : Echelle Visuelle Analogique et NDI : Neck Disability Index).

Les anciens joueurs de rugby présentent des amplitudes articulaires diminuées par rapport aux témoins sauf pour la flexion. Ainsi, plus l'EVA est élevée et plus la diminution d'amplitude est importante chez les anciens rugbymen.

10 ex-joueurs ont été opérés du rachis cervical pour un problème d'ordre dégénératif (9,9% de l'échantillon) alors qu'aucun témoin ne rapporte d'antécédent chirurgical du rachis cervical. De plus, le seul paramètre significativement associé aux antécédents chirurgicaux est le fait d'avoir joué en 1ère ligne.

Le score de Matsumoto est un score d'évaluation de la dégénérescence rachidienne et discale qui a été validé en IRM. Il comporte 5 items : discopathie, discopathie sévère, protrusion discale postérieure, perte de hauteur discale et sténose foraminale.

Ainsi, il n'y a pas de différences significatives entre les anciens rugbymen et les témoins pour le score de Matsumoto. Par contre, les ex-rugbymen présentent un diamètre antéro postérieur (DAP) du canal rachidien cervical plus étroit et plus de sténoses foraminales que la population témoin. Les surfaces musculaires sont plus étendues chez les anciens joueurs de rugby que chez les témoins.

5. Prévention

La prévention des blessures est un thème de plus en plus important dans les sports de haut niveau. En effet, dans le sport professionnel, il ne suffit plus d'être bon pour réussir, il faut être capable de maintenir son plus haut niveau de performance le plus longtemps possible.

Pour cela, il faut éviter la blessure et c'est dans ce but qu'en utilisant l'analyse de la tâche, la quantification de la charge, le testing et dépistage des joueurs... une prévention ciblée et individualisée peut être mise en place.

5.1 Masseur kinésithérapeute et prévention

Le rôle du masseur kinésithérapeute comporte plusieurs facettes. Quand on parle de kiné du sport, on pense avant tout aux soins, strappings, massages, etc. Or, nous avons, de par nos connaissances anatomiques, physiologiques et biomécaniques, un rôle important à jouer pour éviter l'apparition des blessures. En réduisant les anomalies fonctionnelles de manière préventive, on peut diminuer l'apparition de pathologies, ce qui tend à améliorer les performances et leurs durées.

Des formations sur le dépistage des potentielles pathologies et basées sur des preuves scientifiques s'ouvrent aux masseurs kinésithérapeutes. Comme, par exemple, Spartanova[®], une société belge spécialisée sur la prévention des blessures via de nombreux tests et une analyse statistique poussée.

Je pense aussi au testing GMC (Global Mobility Condition) mis en place par Jean Michel Grand^[27] avec le XV de France durant la période Marc Lièvremont et maintenant utilisé dans d'autres sports que le rugby (boxe, natation, triathlon, ski nordique).

Avant la coupe du monde 2011, le staff médical mené par le Dr Hager avait décidé de tester tous les joueurs avec le GMC. L'examen est composé de 20 tests simples pour lesquelles une note binaire est apportée. Il comporte une partie souple des membres inférieurs, souple des membres supérieurs, des tests de forces et des tests fonctionnels. Un score de 17/20 est considéré comme un prérequis de souple, gainage et équilibre global nécessaire pour la pratique du rugby, alors qu'un joueur en dessous de 10 est dit pathologique.

En croisant ces données avec les antécédents des joueurs, le staff peut ainsi cibler les déficits des joueurs et leur transmettre un protocole PAR (joueurs qui présentent un Profil A Risque) ou un protocole PRR (joueurs nécessitant une prise en charge de Prévention des Risques de Récidive). Ils comportent 5 ou 6 exercices à réaliser au moins une fois par semaine.

On peut aussi parler du FMS : Functional Movement Systems. Créé par Grey Cook, il très utilisé par les préparateurs physiques. Les joueurs réalisent 7 tests fonctionnels qui se rapprochent de mouvements naturels et évaluent les qualités de mobilité, stabilité et le contrôle proprioceptif. Il en découle un score global sur 21. Suite à ces résultats, le joueur aura un protocole à suivre afin de réaliser les exercices plus proprement et efficacement.

Dans le rugby, on entend de plus en plus parler de « prehabilitation », qui serait en opposition avec le terme « rehabilitation ». Une fois de plus, ces termes anglo-saxon nous montrent que des pays comme l’Australie et la Nouvelle Zélande sont en avance sur nous, puisque c’est de là-bas que nous viennent ces notions. Concrètement, cela ressemble à un échauffement individualisé en fonction des points forts et faiblesses du joueur analysés précédemment (ex : renforcement des ischio-jambiers en nordique si blessures musculaire sur ce groupe, ou suivant les résultats des tests isocinétiques). Cela se déroule avant que les entraînements collectifs ne commencent et que les entraîneurs ne prennent le relais. Le joueur est autonome et sait ce qu’il a à faire.

5.2 Actions des fédérations nationales pour la prévention des blessures rachidiennes et médullaires dans le rugby

Globalement, toutes les études s’accordent pour qu’un registre recensant tous les joueurs subissant des blessures du rachis cervical avec lésions neurologiques retrouvées au premier abord soit créé au niveau national, voire international. Ce registre pourrait comporter le type de la lésion, la phase de jeu, le poste du joueur, son âge, et un suivi à moyen terme pour connaître les conséquences définitives de cette blessure. Cela permettrait de prendre des mesures plus adaptées et rapides afin de garantir la sécurité des joueurs.

En attendant, diverses initiatives ont été prises par les fédérations nationales de rugby afin de diminuer l’incidence des blessures du rachis dans leur sport.

5.2.1 En Nouvelle Zélande, exemple de Rugby Smart

Rugby Smart est un programme de prévention des blessures Néo-Zélandais. Il s'appuie sur l'éducation, la formation et s'adresse aux entraîneurs, arbitres et joueurs. Les entraîneurs doivent le valider chaque année.

Les messages que transmet ce programme, concernent la relation entre prévention des blessures et performance, les techniques pour minimiser les risques de blessures lors des situations de contact en rugby, l'importance d'une préparation physique progressive amenant vers la reprise des contacts durant la présaison et la gestion des blessures. Ils sont adressés de différentes manières à tous les acteurs de ce jeu et sont actualisées régulièrement.

Ainsi, en étudiant l'incidence de lésions médullaire depuis 1976, Quarie et al.^[28] avaient « prédit » 18,9 joueurs blessés entre 2001 et 2005. Avec la mise en place de Rugby Smart à partir de 2001, il y a eu finalement 8 traumatismes médullaires durant cette période-là, dont un seul blessé lié à la mêlée (alors que la prédiction était de 9 joueurs). De même, pour le plaquage, l'estimation était de 9 joueurs alors qu'il y a eu 7 joueurs blessés sur cette phase de jeu entre 2001 et 2005.

Entre 1976 et 2000, la mêlée était responsable de 48% des lésions médullaires alors qu'entre 2001 et 2005 elle n'était plus responsable que de 12,5% de ces lésions.

Le taux de traumatismes médullaires en mêlée est donc passé de 1,4 pour 100 000 joueurs entre 1996-2000 à 0,2 entre 2001-2005. Durant la même période, pour les autres phases de jeu il est passé de 1,3 à 1,1 pour 100 000 joueurs (figure 6).

On peut également citer l'équivalent Sud-Africain (Bok Smart) et Australien (Smart Rugby) de Rugby Smart.

Bok Smart^[29] existe depuis 2006. Son objectif est de prévenir les blessures, d'améliorer leur gestion, de rendre le rugby plus sûr et d'améliorer les performances des joueurs. Cela, tout en portant une attention particulière aux blessures sérieuses du cou et aux blessures médullaires. Une recherche scientifique a été mise en place pour déterminer quelles sont les meilleures pratiques à avoir, et le message est ensuite transmis aux entraîneurs et arbitres via différents médias (internet, DVD) et réunions.

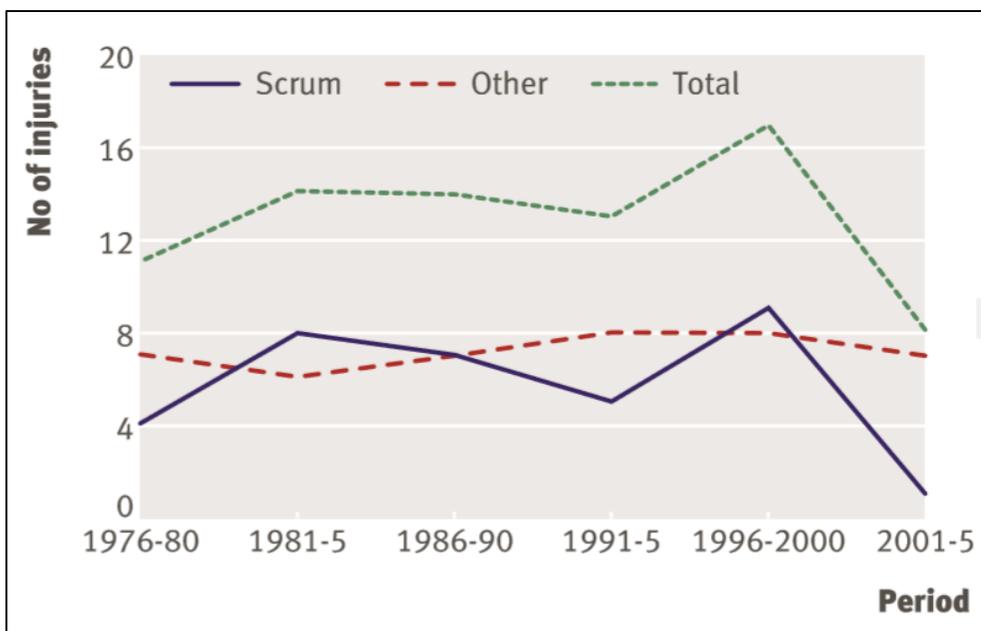


Figure 6 : Joueurs de rugby avec séquelles permanentes suite lésion médullaire entre 1976 et 2005.
Fédération Néo-Zélandaise de rugby.

Source: Quarrie K, Gianotti S, Hopkins W, Hume P. Effect of nationwide injury prevention programme on serious spinal injuries in New Zealand rugby union: ecological study. *BMJ*. 2007;334:1150-1153.

Smart Rugby^[30] a été mis en place il y a une dizaine d'années en Australie. Le but, encore une fois, est de rendre le rugby le plus sûr et sécurisé possible. La communication se fait via un livret mis à jour annuellement. Il permet aux entraîneurs, arbitres et joueurs, d'actualiser leurs connaissances des règles et d'en apprendre plus sur la gestion des blessures (notamment ce qu'il faut faire en cas de commotions cérébrales).

5.2.2 En France rôle de la Fédération Française de Rugby (FFR)

En France, la FFR a pris plusieurs dispositions afin que le rugby reste un sport praticable en sécurité par tous. Il est impossible d'empêcher à 100% les blessures du rachis dans le rugby. En revanche, tout doit être fait pour diminuer ce risque au minimum en faisant de la prévention. Lors de la saison 2009-2010 en France, il y a eu 6 blessés graves (dont 2 mineurs) et 50% de ces blessures étaient dû à la mêlée. La sécurité lors des mêlées est donc devenue une priorité. Pour cela de nombreuses initiatives ont été prises pour améliorer la formation des joueurs et modifier les règles.

Changement des règles

Lors de l'entrée en mêlée :

En France, entre la saison 1996-1997 et la saison 2005-2006, la diminution de ces blessures serait liée aux modifications des règles en mêlée (début de la saison 2000-2001) et à la création d'un passeport médical pour les joueurs de premières lignes^[23].

Les règles en mêlée ont continué d'évoluer puisqu'en 2010^[31] il y a eu de nouveaux changements. En effet, depuis cette période, la FFR a décidé d'adopter une nouvelle façon d'entrer en mêlée chez les amateurs, en supprimant l'impact et en transformant les commandements en « lier, placer, pause ». Ensuite, la poussée est autorisée mais limitée à 1m50 de progression. Chez les professionnels, les commandements sont, depuis 2013 : « flexion, touchez, jeu ! ».

Grâce à ces changements de règles, le nombre moyen de lésions médullaires graves est passé de 1,9 pour 100 000 joueurs entre 2006 et 2010 à 1,3 entre 2010 et 2013. De même, entre 2006 et 2010, 55% des lésions médullaires graves avaient lieu pendant la mêlée, contre 9% entre 2010 et 2013. Par contre, alors que les avants étaient les seuls touchés, entre 2010 et 2013 55% des joueurs blessés étaient des avants contre 45% des arrières.

Les plaquages :

Le règlement concernant les plaquages a évolué aussi et les arbitres ont été plus sensibilisés aux plaquages dangereux. Par exemple, le « plaquage cathédral », c'est à dire quand le joueur plaqué est

retourné et se retrouve tête en bas et pieds en l'air, est devenu interdit. Autrefois autorisé, depuis 2010^[32] il est passible d'un carton rouge assorti de plusieurs semaines de suspension.

Concernant la dangerosité des plaquages, en Angleterre (pays de naissance du rugby), 70 médecins^[33] ont écrit une lettre pour demander que le rugby ne soit plus pratiqué avec plaquage au niveau scolaire car il présenterait des risques élevés de blessures à ce niveau.

Passeport joueur de première ligne ou certificat d'aptitude à jouer en première ligne :

Le but du passeport technique joueur de première ligne est de dépister les joueurs non aptes à jouer à ces postes^[34].

Il est constitué d'une évaluation qualifiante et formative :

- Dans l'évaluation qualifiante, il y a une analyse biométrique, dans laquelle on mesure la taille, le poids et on calcule l'IMC. Elle comporte aussi une évaluation fonctionnelle comprenant un test de squat complet sur lequel on apprécie aussi la souplesse de cheville, un saut en longueur, un exercice de gainage du tronc en position de pompe, et un pont en extension cervicale. Le reste de l'évaluation qualifiante comporte une évaluation technique avec un test des 3 commandements d'entrée en mêlée et des tests de postures et de poussées, avec 1 joueur au joug, 1 joueur + 2 joueurs au joug et 1 joueur + 2 joueurs en avançant et reculant.
- Dans l'évaluation formative, il y a un test de mêlée collective à 8 contre 8 et un test de chute en sécurité à 1 contre 1.

La mise en place de ce certificat d'aptitude à jouer en première ligne a permis de constater une baisse significative du nombre de blessures cervicales lors de la mêlée en même temps que cela a permis d'améliorer la préparation physique des joueurs de première ligne. En effet, on a vu plus haut que cette phase nécessite des joueurs entraînés et avec de l'expérience^[10,16].

Une nouvelle classification des lésions du rachis cervical^[35] :

La première classification permettant d'évaluer le risque cervical et l'aptitude des joueurs de rugby à la compétition en fonction de leur état cervical date de l'an 2000 et a été mis en place par le Comité Médical FFR. Elle se base sur l'indice radiologique de Torg, mais comporte des défauts (figure 7). En effet, cet indice ne prend en compte que les éléments anatomiques osseux, alors que les dimensions canalaires sont plus souvent diminuées au niveau du segment mobile intervertébral. De plus, la répétition des radiographies étant radiotoxique, il est apparu la nécessité d'une nouvelle classification, basée sur l'examen clinique et une IRM de moins de 6 mois.

L'examen clinique porte sur la morphologie cervicale, les amplitudes de mobilités et la recherche de points douloureux et d'antécédents de commotion médullaire. Il comporte aussi un examen neurologique complet des 4 membres.



Figure 7 : Indice de Torg.

Source : Bernard P, PEYRIN JC, Senegas J, Fiere V, Lafargue M, Cahape P et al. Nouvelle classification des lésions cervicales pour l'aptitude au rugby professionnel. Présentation orale. 2012.

L'IRM permet de visualiser le canal, la moelle, et la base du cerveau, les foramens et les racines, les disques et la trame osseuse. Ainsi, il est possible de rechercher la persistance d'un liseré de sécurité du liquide céphalo rachidien en avant et en arrière du cordon. Cela permet d'évaluer l'étroitesse du canal médullaire et de surveiller son rôle d'amortisseur intra rachidien lors des ébranlements cervicaux. L'IRM permet aussi de mesurer l'indice médullo-canalair dans un but pronostique et ainsi informer le joueur sur le risque théorique de développer une myélopathie cervicarthrosique à plus long terme.

Les joueurs sont classés par groupe (figure 8).

L'évaluation est valable pour un temps donné et il est intéressant de noter qu'au cours de leur carrière, les joueurs peuvent passer d'un groupe à un autre en fonction de la progression de leurs lésions dégénératives, de leurs nouveaux traumatismes et aussi des soins qu'ils peuvent suivre. La FFR oblige tous les joueurs entrant en pôle espoir à passer une IRM cervicale, comme les joueurs professionnels de première ligne annuellement et pour tout joueur lors de la signature d'un contrat avec un nouveau club.

Port du casque :

A première vue, le port du casque peut être une bonne chose. Mais il ne faut pas qu'il soit détourné de son utilité première, qui est de protéger la tête des coups et bien sensibiliser éducateurs, parents et surtout les enfants au fait qu'ils ne doivent pas se prendre pour des super-héros en enfilant leurs casques protecteurs. Par exemple, ce n'est pas parce qu'on porte un casque qu'il faut utiliser sa tête comme un projectile, comme cela se produit régulièrement au football américain. En effet, dans ce sport, il a été établi dès 1975^[22] que le casque de protection porté par les joueurs était détourné pour frapper intentionnellement un adversaire.

Académie 1ères lignes :

« L'Académie des 1^{ères} lignes » est un projet axé sur la sécurité, qui a été mené par Didier Retière, actuel DTN du rugby français. Son rôle est de mettre en relation des formateurs compétents et spécialisés avec des joueurs de 1^{ère} ligne de tout niveau, mais aussi de sensibiliser les acteurs du rugby à la spécificité et complexité de ces postes^[16]. Par exemple, d'après les experts de l'Académie, un bon gainage en mêlée nécessite qu'il faut serrer les fessiers, contracter les abdominaux, garder la tête dans l'axe et l'aligner tête-bassin-pieds.

La gestion de la respiration est tout aussi importante : au commandement « stop », les joueurs doivent se mettre en apnée et coller leur langue au palais et, pour se durcir, doivent replier leurs orteils dans les chaussures comme s'ils voulaient crocheter le sol (cela crée une mise en tension des mollets).

Groupe 0	Aucune pathologie cervicale	Probabilité de risque médullaire non modifié	
Groupe 1	Pathologie n'entraînant pas de contre-indication à la pratique du rugby en compétition.	Probabilité de risque médullaire voisine de la normale. Le joueur doit cependant être informé des anomalies.	a) critères cliniques : - Episode de radiculalgie résolutive. b) critères radiologiques : - Fracture consolidée - Sténose foraminale - Sténose osseuse ou discale modérée du canal rachidien avec persistance de LCR en arrière et en avant du cordon
Groupe 2	Contre-indication relative (sur risque connu, à faire accepter par le joueur)	Probabilité de risque médullaire augmentée mais jugée comme "acceptable". Le joueur doit cependant être informé des anomalies. Le consentement éclairé doit être matérialisé.	a) critères cliniques : - Radiculalgie chronique - Antécédent de commotion médullaire b) critères radiologiques : - Sténose osseuse ou discale franche du canal rachidien avec persistance de LCR en arrière ou en avant du cordon. - Bloc congénital ou fusion chirurgicale à 1 ou 2 niveaux entre C1 et T1.
Groupe 3	Contre-indication absolue	Probabilité de risque médullaire très augmentée, jugée comme "inacceptable". Le joueur doit être informé des anomalies.	a) critères cliniques : - Déficit moteur radiculaire ou médullaire invalidant - 3 épisodes ou plus de commotion médullaire - Syndrome tétra pyramidal b) critères radiologiques : - Instabilité vertébrale traumatique ou congénitale - Sténose sévère du canal rachidien <i>sans persistance de LCR en arrière ou en avant du cordon</i> - Bloc congénital ou fusion chirurgicale de trois niveaux ou plus - Hyper signal intra médullaire - Cavité syringomyélique - Malformation de Chiari II et III

Figure 8 : Nouvelles classification des lésions cervicales pour l'aptitude au rugby professionnel.

Source : Bernard P, Peyrin JC, Dusfour B, Fièrè V, JM Vital. Nouvelle classification des lésions cervicales pour l'aptitude au Rugby Professionnel. Pathologies du rugbyman 2^{ème} édition Sauramps médical. 2014 Oct.151-159.

Cette apnée permet une canalisation de la force et une concentration maximale qu'on peut retrouver dans d'autres sports de combat ou en musculation.

De plus, Didier Retière^[36] a rappelé certaines règles valables pour tous, comme :

- Il ne faut pas engager la tête, dans aucune situation de contact que ce soit vers un adversaire ou vers le sol.
- Il ne faut pas se jeter dans les situations de contact. Chez certains jeunes joueurs, des éducateurs ont remarqué qu'il n'y avait aucun contrôle postural lors du plaquage. Ils se jetaient et plus rien ne touchait le sol. Comme cela était efficace, ils continuaient de le faire. Il a donc fallu passer dans les clubs afin de sensibiliser les éducateurs à ces faits.
- La technique individuelle doit toujours être entretenue car, avec le temps et les traumatismes à répétition, la posture se dégrade. Si certains professionnels pensent qu'ils n'en ont plus besoin, la technique individuelle doit être comparée aux gammes d'un musicien. Par exemple, certains joueurs plaquent toujours avec la même épaule (l'épaule opposée ayant des antécédents traumatiques, le joueur se sent moins en confiance). Mais il a été prouvé que 50% des commotions proviennent d'un mauvais placement de la tête lors de l'impact, et ce même en niveau professionnel.

On a vu que la majorité des traumatismes du rachis cervical venait de la mêlée et du plaquage. En s'entraînant à corriger et perfectionner sa technique lors de ces phases de jeu, on pourrait logiquement diminuer l'incidence de ces blessures et des commotions cérébrales.

Protocole commotion :

D'après le Dr Hubert Vidalin^[37] « toute suspicion de commotion cérébrale doit faire suspecter un traumatisme cervical associé ».

Dès 2012, la FFR et la LNR ont mis en place un protocole commotion qui permet à un joueur avec suspicion de commotion de sortir tout en étant remplacé, afin d'être évalué par le médecin d'équipe pendant 5 minutes. Depuis 2014 le temps d'évaluation est passé à 10 minutes. Il comporte le score de Maddock sur l'orientation du joueur, un test de mémoire immédiate, une évaluation de l'équilibre avec le test du tandem, une évaluation des symptômes du joueur, un test de mémoire différé et une appréciation des symptômes cliniques. Si la commotion est avérée, le joueur est sorti définitivement et a l'obligation de consulter un neurologue ou neurochirurgien, qui déterminera la gravité de la commotion via la classification de CANTU et le retour au jeu par palier.

On peut trouver, sur le site de l'IRB^[38], des documents sur les conduites à tenir en cas de suspicion de commotion, téléchargeables en Anglais, Français, Afrikaans, Espagnol, etc.

5.3 Actes de prévention des blessures du rachis cervical pouvant être menés par un masseur kinésithérapeute

En matière de prévention des blessures du rachis cervical, le staff entier a un rôle à jouer. Les entraîneurs pour la répétition des gammes en mêlée et plaquage, le médecin dans le dépistage d'anomalies du rachis cervical et son suivi médical, et les masseurs kinésithérapeutes et préparateurs physiques dans leur aptitude à faire progresser les joueurs au niveau de leur force et de leur contrôle neuromusculaire. Dans la littérature, on trouve peu d'articles sur les exercices de renforcement neuromusculaire à privilégier pour prévenir ces blessures efficacement, comparativement aux nombres d'études rétrospectives sur le nombre de joueurs blessés par an et par pays.

Alors qu'on peut voir que les autorités compétentes ont pris des décisions importantes pour diminuer l'incidence de ces blessures, quelles actions peut mener un masseur kinésithérapeute ?

5.3.1 Port d'une Protection Intra Buccale (PIB)

Comme c'est le cas pour d'autres membres du staff (médecin, préparateur physique), il est dans le rôle du masseur kinésithérapeute de sensibiliser le joueur et l'informer sur l'importance de porter une protection intra buccale.

En effet, d'après Vital^[18], qui reprend une étude de Poisson sur l'évaluation des protections intra buccales sur la protection du rachis cervical par les muscles du cou, une PIB augmente la force et l'endurance des fléchisseurs par activation des muscles sous hyoïdiens. La PIB permet une co-contraction des muscles fléchisseurs et extenseurs du rachis cervical, le rendant plus stable et résistant.

5.3.2 Gainage, renforcement neuromusculaire de stabilisation des muscles profonds et souplesse

Le gainage vise à améliorer la stabilité et la fixation du tronc, en réponse à des sollicitations réalisées via des positions variées du corps. Il correspond au développement et au renforcement des muscles profonds fixateurs, principalement situés au niveau du rachis cervical et lombaire, et au niveau des épaules et du bassin.

En mêlée, le dos doit être droit pour éviter que les courbures physiologiques soient accentuées à cause de la pression. Dans cette phase de jeu donc, le placement du dos, du bassin et un gainage de l'ensemble est nécessaire pour transmettre les forces du pack et pour encaisser les forces que l'on va subir du pack adverse. D'après Kellin^[16], les experts en mêlée constateraient que « le renforcement des muscles profonds est celui qui est le moins travaillé ». C'est pourquoi, toujours d'après Kellin^[16], les experts de l'Académie des 1ères lignes ont développé des exercices facilement reproductibles par

les éducateurs. Ils conseillent de stimuler les muscles profonds sur des séances courtes (5 à 15min) mais fréquentes (réalisés à chaque entraînement). Ces exercices de gainage se compliquent en passant d'appuis stables à instables...

Le travail de souplesse de cheville et de hanche est important aussi chez les avants car une raideur à ce niveau va forcer le joueur à compenser notamment par une hyperlordose lors de la mêlée.

5.3.3 Protocole de renforcement spécifique et proprioceptif de la musculature du cou

Le contrôle neuromusculaire est fondamental. En effet la contraction musculaire se développe en deux temps. Une contraction reflexe et une contraction dite volontaire. Le délai de la contraction reflexe peut être augmenté si un traumatisme crânien, faisant suite à une commotion cérébrale, a eu lieu^[18]. Cela peut expliquer la gravité des traumatismes cervicaux faisant suite immédiate à un traumatisme crânien.

Augmenter la force musculaire du cou a été proposé pour contrôler la tête et la cinétique du cou. Ainsi, cela permet de réduire la probabilité de mouvements extrêmes, en renforçant le contrôle de la décélération susceptible d'engendrer une lésion rachidienne et/ou médullaire, par exemple lors d'une collision.

D'après Vital^[18], lors d'un accident brutal non anticipé par le joueur, les études mettent l'accent sur le rôle essentiel du sterno cléïdo occipito mastoïdien qui serait le plus apte à protéger la colonne lors de ces impacts. Par contre, comme mentionné sur d'autres études, une pré contraction juste avant l'impact aurait un effet protecteur sur le rachis cervical. Ceci explique la pré activation musculaire des piliers juste avant l'entrée en mêlée^[16].

D'autre part, on peut noter que le renforcement des trapèzes supérieurs interviendrait aussi dans la prévention des blessures du plexus brachial avec des symptômes tel que brûlure, fourmillement, piqûre qui peuvent avoir lieu lors d'un plaquage à haute énergie cinétique.

Nous allons donc voir ce que préconise la littérature pour le renforcement musculaire cervical dans les catégories jeunes et séniors.

Chez les jeunes joueurs :

Dans cette étude^[39], les exercices de renforcement concernent le mode statique de contraction car lors du contact, la musculature cervicale se contracte de façon isométrique afin de résister aux forces qui s'y appliquent. Trois types d'exercices sont appliqués à des joueurs de rugby adolescents.

- On retrouve des exercices en extension, flexion, ou rotation contre résistance manuelle et la contraction dure 5 à 10 sec, et répétée 5 fois.

- Place ensuite à des exercices de pont contre un mur pour renforcer l'extension, la flexion et l'inclinaison latérale. La charge correspond à une partie du poids du corps, puisque le joueur est debout incliné par rapport au mur, l'exercice est tenu 30 secondes et est répété 2 fois.
- Enfin, le dernier exercice (et le plus exigeant) se fait sur tapis. Le joueur commence à 4 pattes, puis se place de manière à n'avoir plus que 3 appuis (haut du front ou occiput et les 2 pieds). Le joueur se retrouve donc avec une part importante de son poids du corps. Ces exercices s'inspirent, notamment, de ce qui se fait dans la lutte.

Les auteurs préconisent de rester sur ces exercices sans charge additionnelle et d'être capable de tenir, pour chacun d'entre eux, entre 10 et 30 secondes, répétés 10 fois sans problème.

Hrysomallis^[40] aussi a montré qu'un entraînement isométrique réduisait les blessures du rachis cervical en match et une étude prospective a prouvé qu'un renforcement isométrique de la force du rachis cervical réduisait le risque de commotion chez les jeunes joueurs.

Il a été montré que l'endurance musculaire des extenseurs du cou dans l'élite jeune ne diffère pas des adultes amateurs, même si les adultes soulèvent 25% de plus en charge maximale. On retrouve aussi une faible, mais significative, corrélation entre la force du cou et son endurance.

Chez les joueurs séniors :

Dans l'étude de Naish^[41], qui est physiothérapeute au club de rugby professionnel de la Western Force, les joueurs ont suivi un programme de renforcement des muscles du cou sur 26 semaines. Ces semaines ont été réparties en 2 blocs de 13 semaines. Le 1^{er} bloc, phase de développement, a eu lieu durant la présaison et le 2nd bloc, phase de maintien, lorsque le championnat avait commencé. Ils n'ont exploré que des exercices de renforcement statique, car ils pensaient alors que le travail dynamique augmentait les risques au niveau des disques, des facettes articulaires et des structures nerveuses.

De la semaine 1 à 5, les exercices se sont fait debout avec un casque et un câble de poulie, en résistant de manière statique à la flexion, l'extension et inclinaison droite et gauche.

Ils ont, dans les semaines suivantes, utilisé des positions plus spécifiques au rugby. Par exemple, les joueurs de 1^{ère} lignes ont eu droit à des exercices en position de mêlée, en plus des autres exercices. Ils devaient résister pendant 5 secondes ce qui, d'après des études précédentes, serait le temps nécessaire pour diminuer les douleurs cervicales.

Ce programme a permis de diminuer le nombre de blessure du rachis cervical en match de manière significative. En revanche, cela n'a pas permis de diminuer de manière significative le nombre total de joueurs blessés, ni le nombre total de jours d'arrêt. En effet, le nombre de joueurs blessés à

l'entraînement a même légèrement augmenté. Cela pourrait être lié à l'introduction de nouvelles techniques et méthodes d'entraînement plus risquées, comme la lutte, des exercices techniques avec 2 plaqueurs/1 plaqué, ou du travail d'opposition dans la zone de ruck. En outre, ils n'ont pas trouvé d'augmentation significative de la force musculaire du rachis cervical après 5 semaines de programme. On peut expliquer cela par le statut déjà entraîné de ces sportifs professionnels et peut être qu'un nouveau test lors de la 13^{ème} ou lors de la 26^{ème} semaines aurait montré des différences.

Une autre étude^[42] de 5 semaines sur des rugbymen professionnels a démontré que des exercices contre résistance manuelle augmentait la force isométrique. Le contrôle isométrique dans les sports de collision est crucial vu que certains mouvements exagérés comme une hyperflexion latérale peuvent mener à des blessures. L'utilisation d'une résistance manuelle comporte un avantage important : elle ne nécessite aucun équipement et peut être largement adoptée. En revanche, la charge ne peut être ni contrôlée, ni suivie et limite l'augmentation de la force.

D'après une étude Sud-Africaine^[24] reprenant des données de Silver, 18% des blessures médullaires se produiraient sur des joueurs en mauvaise condition physique ou avec un mauvaise posture globale. Paradoxalement, des joueurs plus forts et affutés auraient un risque de blessure général plus élevé. Pour ces auteurs, donc, les bénéfices d'un renforcement musculaire pour réduire les blessures du rachis cervical n'ont pas été totalement prouvées.

Dans cette méga analyse^[40], rapportant les études sur l'effet d'un programme d'entraînement en force et endurance du rachis cervical, les sports concernés sont le football américain, le rugby, le football ainsi que des pilotes de chasse (Airforce) ou d'hélicoptère. On retrouve également beaucoup d'études sur des groupes de personnes non sportives et en bonne santé. Ces dernières, même si leurs modalités de testing et renforcement diffèrent, ont montré une amélioration de la force dans des proportions qui varient suivant les études.

Les études concernant le football, le football américain et le rugby ont montré une augmentation de la force, avec un programme oscillant de 5 à 8 semaines suivant les études. Toutes les études ont testé la force isométrique en flexion/extension du cou et certaines ont aussi étudié la force isométrique en flexion latérale et rotation.

L'étude s'est penchée sur les réflexes de défense naturels du corps en prévention des coups susceptibles d'être reçus. Il a été démontré que la pré-activation musculaire, liée à un stimulus (auditif

ou visuel), permettait de contrer l'accélération de la tête et de se protéger. En effet, la pré-activation des muscles du cou a permis de réduire l'accélération de la tête chez des hommes, mais n'a pas amélioré la stabilisation chez les femmes. C'est une donnée importante car les études ont montré l'importance de cette accélération et notamment de l'accélération angulaire dans les commotions cérébrales.

Deux autres études ont expliqué qu'un programme de renforcement dynamique sur des machines avaient permis une amélioration de la force isométrique mais que cela était inefficace pour améliorer la stabilisation dynamique de la tête en réduisant l'accélération. Un entraînement pliométrique, avec des perturbations rapides au niveau de la tête et du cou, pourrait améliorer le contrôle neuro-moteur et stabiliserait la tête en l'empêchant d'aller dans des amplitudes extrêmes. Cette réactivité et rigidité obtenues permettraient de mieux atténuer les impacts.

Dans la thèse de Marion Kellin^[16] les préparateurs physiques en lien avec l'Académie des 1^{ères} lignes conseillent de faire 3x10 répétitions d'extension cervicale avec charge, 4 fois par semaine, pour gagner en force. Il faut souligner l'importance d'un entraînement spécifique des muscles du rachis cervical. Ils ont un rôle dans la respiration et maintiennent la tête dans une bonne posture grâce à l'endurance de leur contraction isométrique. De même, comme vu précédemment, une corrélation a été démontrée récemment entre la force du cou et le risque de commotion. Des muscles du cou fort stabiliseraient la tête en y liant le torse comme un bloc efficace, ce qui réduirait l'accélération de la tête et le risque de commotion lors d'un impact.

Une étude^[43] a voulu examiner s'il y avait un lien entre l'amplitude active des mouvements du rachis cervical, l'endurance des muscles fléchisseurs profonds du cou et une commotion précédente sans trouver de lien significatif. Par contre, une autre étude^[40] a montré que des footballeurs, des basketteurs et des joueurs de crosses commotionnés avaient 11 à 22% de force en moins par rapport à leurs coéquipiers non commotionnés.

Cela ouvre des perspectives très intéressantes pour la prévention de ces blessures et d'autres études de ce type devraient sûrement être menées dans d'autres sports à risques, notamment la boxe et le rugby, même si les mécanismes de survenue des commotions sont très différents dans ces sports-ci.

6. Études questionnaire rachis cervical

6.1 Idée du questionnaire

Comme vu plus haut, beaucoup de publications concernant le rachis cervical du rugbyman sont disponibles. Quelques-unes d'entre elles concernent le testing isométrique ou le renforcement musculaire cervical. Pour aller plus loin, on peut se demander : que font les joueurs en catégorie jeunes, et que font ces mêmes joueurs en sénior ? Il serait intéressant de voir et comprendre quels exercices et quelles modalités d'exercices seraient les plus efficaces afin de prévenir ces blessures.

On pourrait en déduire un protocole de renforcement spécifique que le MK pourrait mener.

D'autres questions peuvent également se poser :

La force musculaire est-elle influencée par le morphotype du cou (longueur, circonférence) ou le morphotype du joueur (taille et poids) ?

Je me suis donc demandé si on aurait pu, en amont, prévenir ces blessures avec des tests réguliers et du renforcement spécifique et adapté, par exemple. D'où l'idée de demander aux joueurs s'ils ont été testés musculairement, de répertorier quels types d'exercices spécifiques ils font (s'ils en font) et s'ils ont été ou sont actuellement blessés, afin de montrer que le testing est primordial et que certains types d'exercices sont plus efficaces que d'autres pour diminuer l'incidence de ces blessures traumatisantes à court et long termes. J'ai eu, ensuite, l'idée de rajouter un testing isométrique des extenseurs et des fléchisseurs du cou en plus d'une mesure de la circonférence et d'une mesure de la longueur du cou.

6.2 Matériel nécessaire

Pour réaliser cette étude, il a fallu utiliser (Annexe 3) :

- Un ordinateur (avec chargeur) sur lequel se trouve le questionnaire en Français ou Anglais sur le logiciel Excel ;
- Un pèse viande (avec des piles) que j'ai détourné en dynamomètre pour le testing, donnant une indication en Kg ;
- Deux sangles résistantes pour accrocher le dynamomètre ;
- Un mètre ruban ;
- Une chaise ou un banc de musculation ;

6.3 Modalités de passage

Les modalités de passage étaient quelque peu différentes suivant le club, la fourchette de temps donné... mais globalement, elles étaient les suivantes :

- 1) **Le questionnaire** : tout d'abord, j'expliquais au joueur quel était le but de cette étude, en précisant que les données récoltées seraient rendues anonymes. Puis, j'interrogeais les joueurs et remplissais les données sur le fichier Excel.
- 2) **Le testing musculaire** : ensuite, je montrais le déroulement du testing. On commence par les extenseurs et on fait ensuite les fléchisseurs. Les consignes étaient : « on voit d'abord si tu es bien positionné : assis sur la chaise, le dos droit en autograndissement. La tête doit rester en position neutre et le torse stable pendant le testing, sinon le test ne peut pas être validé. Les pieds sont au sol et il ne faut pas que tu pousses par à-coups. C'est pour ça que quand tu es à ton maximum, tu essayes de maintenir la position entre 3 et 5 secondes ». On faisait deux essais d'échauffement, puis la prise de la mesure.
J'aurais beaucoup aimé faire un échauffement plus rigoureux et plus complet avant le testing. Lorsque j'étais seul pour la passation, il était compliqué à mettre en place par manque de temps. Quand on était deux à le faire passer, le premier s'occupait de faire remplir le questionnaire et d'échauffer le joueur (principalement avec des bandes élastiques) et le second faisait, ensuite, passer le testing musculaire à ce même joueur échauffé.
- 3) **Prise de mesures** : Après le testing, je prenais la circonférence du cou (avec, comme référence, la pomme d'Adam), puis la longueur du cou en prenant la distance C7-occiput avec la tête en position neutre (regard à l'horizontal). Limite de cette étude, je pense qu'il y a beaucoup de biais possibles sur ces deux dernières prises de mesures.

Suivant les joueurs, cela durait au total entre 4 et 10 min par personne.

7. Analyse de l'étude

Pour cette étude, je suis allé dans trois clubs différents. Un club de Pro D2, un club de Fédérale 1 et un club de Fédérale 2. J'ai pu faire passer le questionnaire à 29 joueurs et 28 d'entre eux ont passé le testing isométrique.

7.1 Description de la population

La population se répartit ainsi : 8 joueurs de Pro D2, 16 joueur de Fédérale 1 et 5 joueurs de Fédérale 2. Elle est constituée de 22 joueurs français, 2 néo-zélandais, 1 bosniaque, 1 écossais, 1 géorgien, 1 roumain et 1 tchèque.

L'âge moyen est de 26 ans ½, et cela oscille entre 20 et 33 ans. La taille moyenne est de 183 cm, et cela varie de 194 à 169 cm. Le poids moyen est de 106 Kg, et cela va de 75 à 132 Kg. Il est intéressant de noter que, même si cela dépend évidemment des postes, la taille et le poids moyen des joueurs de Pro D2 est de 185 cm et 109 Kg, alors qu'il est de 183 cm et 102 Kg en Fédérale 2.

On retrouve dans cet échantillon 22 avants dont les plus représentés sont les piliers gauches (17% de l'échantillon) puis les piliers droits (14%) et les troisièmes lignes aile n°6. Il n'y a que 6 arrières, ce qui apparaît comme un biais important de cette étude sur les blessures du rachis cervical. Au final, on a 11 joueurs de premières lignes (38% de l'échantillon) et 8 joueurs de 3^{ème} lignes (28%).

7.1.1 Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion de cette étude sont :

- Jouer au rugby dans un club en top 14, pro D2, Fédérale 1, Fédérale 2 ou Fédérale 3 ;
- Etre en catégorie sénior ;
- Jouer au rugby à XV.

7.1.2 Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion de cette étude sont :

- Avoir eu une blessure récente au niveau du rachis cervical empêchant le testing isométrique (critère d'exclusion uniquement pour le testing) ;
- Jouer au rugby en catégorie espoir ou junior ;
- Etre une joueuse de rugby.

7.2 Les blessures

24% des joueurs (7/29) ayant répondu au questionnaire ont eu des blessures au niveau du rachis cervical. Tous les joueurs qui ont été blessés sont des avants. Cela confirme les études précédentes sur les lésions du rachis cervical^[15,19,21,24]. On a donc 30% des avants qui ont déjà eu des blessures du rachis cervical.

Suivant les postes, cela se répartit ainsi : 33% des piliers (3/9), 67% des 2^{èmes} lignes (2/3) et 25% des 3^{èmes} lignes ont déjà été blessés. Vu la faiblesse de l'échantillon, cela ne représente pas une donnée scientifique, mais il est intéressant de noter que les 2^{èmes} lignes sont aussi régulièrement touchés, comme a pu le montrer Zunzarren^[5].

On remarque aussi qu'au niveau professionnel (Pro D2), 38% des joueurs ont été blessés contre 20% en moyenne au niveau amateur (Fédérale 1 et 2).

La majorité des blessures recensées sont les entorses (3 joueurs) et les hernies discales (3 joueurs dont 1 joueur avec une hernie discale entraînant une névralgie cervico brachiale). Le biais est que les joueurs ne se rappellent pas toujours du type de blessure qu'ils ont pu avoir.

La moyenne d'âge de la première blessure est de 23 ans (cela oscille entre 21 et 28 ans), ce qui est semblable à ce qu'on a pu retrouver dans la littérature^[15,22,24].

Aucun joueur n'a déclaré de récurrence, mais je pense que c'est un biais lié à mon questionnaire et à la façon dont la question était posée.

4 joueurs blessés ont dû arrêter de jouer pendant une semaine, 1 joueur pendant un mois et 2 autres pendant 6 mois. Parmi eux, un a dû être opéré d'une hernie discale.

Le poids moyen actuel des joueurs ayant été blessés est de 108 Kg contre 106 Kg chez les non-blessés. La taille moyenne des joueurs ayant été blessés est de 186 cm contre 183 chez les non-blessés.

L'âge moyen de commencement du rugby est de 12 ans chez les blessés et de 9 ans chez les non-blessés. Ces différences sont non-significatives, d'après le test de Student. Par contre, pour l'âge de commencement, il est une tendance intéressante à noter. On peut émettre l'idée qu'une partie de l'apprentissage du plaquage (via une première approche, une sensibilisation à la bonne posture, à la bonne technique, etc.) se fait avant 12 ans et que les joueurs blessés ont pris du retard sur cet apprentissage de base, en commençant un peu plus tard que les non-blessés.

On note aussi que seulement 1 joueur/5 (dont aucun des joueurs blessés) a été testé au niveau de la force du rachis cervical, sur un Baby Scrum, appareil mis en place par l'Académie des premières lignes.

7.3 En catégorie jeunes

38% des joueurs interrogés ont fait du renforcement musculaire cervical spécifique chez les jeunes (11/29).

38% des joueurs professionnels, contre 44% des joueurs en Fédérale 1 et seulement 20% des joueurs en Fédérale 2. L'une des explications est que, dans le club de Fédérale 1, beaucoup de joueurs venaient de centres de formation de clubs professionnels et ont ainsi pu bénéficier de compétences et d'infrastructures de haut niveau. L'âge moyen auquel les joueurs ont commencé le renforcement spécifique en jeune est de 18 ans. Par contre, seulement 35% des avants (8/23) faisaient du renforcement spécifique chez les jeunes, contre 50% des arrières (3/6). De plus, 43% (3/7) des blessés faisaient du renforcement chez les jeunes contre 36% (8/22) des non-blessés. Cela montre bien que le renforcement musculaire n'est pas la seule mesure à mettre en place pour prévenir ces blessures.

Pour les joueurs qui faisaient du renforcement chez les jeunes la principale raison invoquée (plusieurs réponses étaient possibles) est la prévention (11 réponses) puis le changement de postes (3 réponses).

On remarque que, chez les joueurs blessés qui ont fait du renforcement, les exercices les plus pratiqués sont la compression sur swiss ball (100%) et debout avec casque sur poulie (67%). En revanche, seulement 33% d'entre eux ont utilisé le pont sur banc (1/3). Ils pratiquaient 4 types d'exercices différents. En comparaison, pour les joueurs non-blessés qui ont fait du renforcement, 88% ont fait du pont sur banc (7/8), 63% debout avec casque sur poulie, 50% de la compression sur swiss ball et 38% en position mêlée avec casque. Ils pratiquaient 5 types d'exercices différents.

Les joueurs non-blessés ayant fait du renforcement jeunes ont donc plus varié les exercices que les joueurs blessés, mais cela peut aussi être lié à la taille de l'échantillon (8 joueurs contre 3). Enfin, l'exercice pont sur banc en catégorie jeune pourrait avoir un rôle dans la prévention des blessures du rachis cervical.

7.4 Comparaison des exercices et modalités les plus utilisés en catégories jeunes et séniors

Le tableau 3 répertorie les exercices et leur modalités principales (ayant reçu le plus de « réponses ») en catégories jeunes et séniors. Le temps de travail est égal au temps de repos, alors qu'il est inférieur au temps de repos en jeune. De même, le temps de travail en sénior est égal ou supérieur à 21 sec, alors qu'il n'atteint que rarement cette intensité en catégorie jeune. La fréquence majoritaire est de 1 fois par semaine en sénior alors qu'elle est de moins d'une fois par semaine en jeune.

On peut en conclure que le renforcement en catégorie sénior est plus intense qu'en catégorie jeune. On remarque aussi que beaucoup de répétitions en statique durent plus de 21 secondes d'affilée. D'après Luc Senegas, le travail isométrique ne doit pas excéder 21 secondes, car il y a une ischémie musculaire qui s'installe à partir de ce moment-là. On peut donc se poser la question de savoir si ce type de renforcement isométrique, supérieur à 21 secondes, que les joueurs pratiquent régulièrement est le plus efficace pour augmenter la force.

7.5 En catégorie sénior

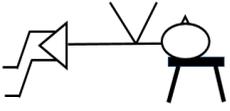
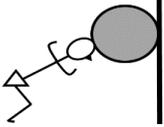
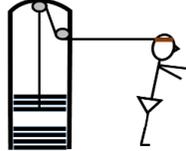
62% des joueurs interrogés font du renforcement musculaire cervical spécifique actuellement.

75% des joueurs professionnel en font, contre 58% en moyenne chez les joueurs amateurs.

74% des avants en font contre seulement 17% des arrières en font actuellement.

Chez les joueurs blessés précédemment, 86% en font (6/7).

Tableau 3

Exercices et modalités principales en catégorie jeunes et sénior	Pont sur banc	En compression sur swiss ball	Debout avec casque sur poulie	En position mêlée avec casque	Sur banc incliné avec casque
Schéma					
38% des joueurs ont fait du renforcement en catégorie jeunes (11/29)					
Taux de pratique (% de joueurs faisant du renforcement en catégorie jeune et qui font cet exercice)	73% (8 réponses)	64% (7 réponses)	64% (7 réponses)	36% (4 réponses)	9% (1 réponse)
Modalités	dos (8 réponses) et face (6) sans poids (3)	sans tirage bras (5) en compression haute et basse (3 chacun)	sans déplacement (5) et sans mouvements bras (2)	en statique (3)	en statique (1)
Répétitions	4	10	4 et 10	4	4
Séries	3	4	3 ou 4	1	3
Temps de travail / Temps de repos	travail < repos	travail < repos	travail < repos	travail < repos	travail < repos
Durée temps de travail	> ou = à 14 sec	< ou = 14 sec	< ou = 14 sec et > à 21 sec	> ou = à 14 sec	< ou = 14 sec
Fréquence	moins d'une fois par semaine	moins d'une fois par semaine	moins d'une fois par semaine	moins d'une fois par semaine	moins d'une fois par semaine
62% des joueurs font du renforcement en catégorie sénior (18/29)					
Taux de pratique (% de joueurs faisant du renforcement sénior qui font cet exercice)	83% (15 réponses)	72% (13 réponses)	67% (12 réponses)	44% (8 réponses)	44% (8 réponses)
Modalités	dos (14 réponses) face (12) avec et sans poids (8 réponses chacun)	sans tirage bas (7) et en compression basse horizontale (7)	sans déplacement (11) et sans mouvement des bras	en dynamique (6 réponses)	autant en statique qu'en dynamique (8 réponses chacun)
Répétitions	4 ou 6	10	6 ou 10	6 ou 8	6
Séries	4	4	4	4	4
Temps de travail/Temps de repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos
Durée temps de travail	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	à partir et > à 14sec
Fréquence	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine

Les raisons de ce renforcement musculaire spécifique évoquées sont la prévention (dans 71% des cas), les traumatismes précédents (pour 18%) et le changement de poste (pour 12%).

7.5.1 Comparaison renforcement entre anciens blessés et non-blessés en sénior

Le tableau 4 répertorie les exercices et modalités principales, en catégorie sénior, des joueurs qui ont été blessés comparativement aux joueurs non-blessés. On peut voir que les joueurs blessés précédemment font plus de renforcement spécifique que les non-blessés (86% contre 55%).

Les 2 exercices principaux chez les blessés sont pont sur banc et debout avec casque sur poulie, alors que chez les non-blessés, ce sont pont sur banc et compression sur swiss ball. On peut imaginer que la compression, chez des anciens blessés, est difficile ou désagréable à travailler.

Les anciens blessés font du renforcement majoritairement une fois par semaine, avec un temps de travail supérieur au temps de repos, alors que l'assiduité des non-blessés varie entre moins d'une fois par semaine et 2 fois par semaine, avec un temps de travail égal au temps de repos.

Les blessés font plus de répétitions dans leurs séries.

On peut dire que les blessés qui font du renforcement en font de manière plus intense et font plus d'exercices que les non-blessés qui font du renforcement. Par contre, les non-blessés en font plus souvent dans la semaine.

7.5.2 Comparaison renforcement chez avants et arrières en sénior

En annexe 4, le tableau 5 répertorie les exercices et modalités principales en catégorie sénior des avants, comparativement aux arrières. Un biais important sur cette comparaison est que, sur la population interrogée, il y a 23 avants et seulement 6 arrières. Les échantillons sont faibles et déséquilibrés.

Malgré cela, on peut noter que 35% des avants faisaient du renforcement chez les jeunes, alors qu'ils sont 74% (17/23) maintenant. Par contre, les arrières étaient 50% à en faire, alors qu'ils ne sont plus que 17% (1/6).

De plus le taux de pratique des différents exercices chez les avants oscille entre 82% et 47%. Aucun des exercices proposés par le questionnaire n'est négligé par cette catégorie de joueur. On remarque que l'exercice en position de mêlée, qui paraît assez spécifique pour les avants, n'est pas le plus pratiqué, puisqu'il n'arrive qu'en 4^{ème} position des exercices les plus pratiqués.

Même si cela n'est pas significatif vu qu'un seul joueur arrière fait du renforcement musculaire cervical en sénior, il est intéressant de noter qu'il ne fait que 2 types d'exercices avec un temps de travail inférieur au temps de repos et qu'il les pratique moins d'une fois par semaine.

Tableau 4

Comparaison d'exercices et modalités principales en catégorie sénior chez des joueurs blesé précédement et NON blesés précédement	Pont sur banc	Debout avec casque sur poulie	En compression sur swiss ball	Sur banc incliné avec casque	En position mêlée avec casque
86% joueurs blesé faisant du renforcement en catégorie sénior (6/7)					
Taux de pratique (% de joueurs blesé faisant du renforcement en catégorie sénior et qui font cet exercice)	83% (5 réponses)	83% (5 réponses)	67% (4 réponses)	50% (3 réponses)	33% (2 réponses)
Modalités	dos (5 réponses) et face (4) autant avec poids que sans (3 réponses chacun)	sans déplacement (4)	sans tirage bras (4) en compression basse (2)	en statique (3)	en dynamique (2)
Répétitions	2,6,10 ou plus de 12	10	10	+ de 12	8 ou + de 12
Séries	4	4	2,3 ou 4	4	4
Temps de travail / Temps de repos	travail > repos	travail > repos	travail > repos	travail = ou > repos	travail < ou = repos
Durée temps de travail	> 21 sec	> 21 sec	> 21 sec	< ou = 21sec	> 21 sec
Fréquence	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine	moins d'une fois ou 1 fois par semaine	1 fois par semaine
55% joueurs NON blesé faisant du renforcement en catégorie sénior (12/22)					
Taux de pratique (% de joueurs NON blesé faisant du renforcement en sénior et qui font cet exercice)	83% (10 réponses)	58% (7 réponses)	75% (9 réponses)	42% (5 réponses)	50% (6 réponses)
Modalités	dos (9 réponses) et face (8) sans poids autant qu'avec (5 réponses chacun)	sans déplacement (7) et sans mouvements bras (2) ou en shrug (2)	avec tirage bras (5) en compression basse horizontale (5)	en dynamique (4)	Autant en statique qu'en dynamique (4 réponses chacun)
Répétitions	4	6 ou 12	6,8 ou 12	6	6
Séries	4	4	4	4	3 ou 4
Temps de travail / Temps de repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos
Durée temps de travail	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	entre 14 et + de 21 sec
Fréquence	moins d'une fois ou 1 fois par semaine	1 fois par semaine	moins d'une fois, 1 fois ou 2 fois par semaine	1 fois ou 2 fois par semaine	1 fois ou 2 fois par semaine

7.6 Tests de forces isométriques, circonférence et longueur de cou

Le tableau 6 répertorie la force moyenne des fléchisseurs, des extenseurs, le ratio fléchisseurs/extenseurs moyen, ainsi que la circonférence et longueur moyenne du cou pour différents échantillons.

7.6.1 Blessés/non-blessés

Les blessés sont ceux dont le ratio fléchisseurs/extenseurs est le plus élevé (56% contre 54%) mais cette différence est non significative. Cela pourrait être lié à leur rééducation, durant laquelle ils ont beaucoup plus travaillé les fléchisseurs que d'autres joueurs pour donner au rachis cervical une meilleure stabilité. De même, les fléchisseurs sont en moyenne plus forts chez les joueurs blessés (21,7 Kg) que chez les non-blessés (18,52 Kg). Les extenseurs, aussi, sont en moyenne plus forts chez les joueurs blessés (38,68 Kg) que chez les non-blessés (34,79 Kg). En revanche, ces deux différences sont non-significatives d'après le test de Student. On peut expliquer cela par le fait que, pour éviter les récurrences, 86% des blessés font du renforcement actuellement (6/7) et qu'ils le font régulièrement (1 fois par semaine en moyenne). On remarque aussi que les blessés ont, en moyenne, un cou plus court (12,57 cm) et une circonférence de cou légèrement plus faible (41,36 cm) que les non-blessés (13,45 cm et 41,cm). De même que précédemment, ces deux différences sont non significatives.

7.6.2 Pro D2/ F1

En pro D2 les joueurs ont un cou plus court mais plus fort sur les extenseurs et les fléchisseurs que leurs collègues de Fédérale 1 et 2.

7.6.3 Avants/arrières

Les avants sont plus forts que les arrières. La différence est encore plus importante sur les extenseurs (10,57 Kg de différence) que sur les fléchisseurs (4,59Kg de différence). Ces deux différences sont significatives d'après le test de Student. On peut expliquer cela par le fait que ces groupes de joueurs n'ont pas les mêmes gabarits, ni les mêmes actions sur le terrain. Les avants sont plus sollicités sur des activités de combat en force (mêlées, rucks) et les arrières des activités avec une notion de vitesse prépondérante (courses à intensité et durée variable suivant le jeu).

Les avants ont un cou avec une plus grande circonférence (42,39 contre 38,42 cm), ce qui peut être lié aux caractéristiques anthropométriques de ces 2 populations. Par contre la longueur du cou évolue peu suivant le type de joueurs. Un lien pourrait être établi entre la force et la circonférence du cou.

Tableau 6

Tableau 6	Fléchisseurs	Extenseurs	Ratio F/E	Circonférence	Longueur
Total	19,20	35,62	56%	41,57	13,24
Pro D2	19,96	39,23	52%	41,81	12,75
F1	18,90	33,81	56%	41,69	13,56
F2	19,09	36,38	54%	40,80	13,00
Blessé	21,70	38,68	59%	41,36	12,57
Non blessé	18,52	34,79	56%	41,64	13,45
Avants	20,18	37,89	56%	42,39	13,39
Arrières	15,59	27,32	57%	38,42	12,67

7.6.4 Test de corrélation

D'après le test de corrélation de Pearson, on retrouve une corrélation forte entre la force des fléchisseurs et la force des extenseurs. De même, il existe une corrélation importante entre la circonférence du cou et sa force (pour les extenseurs et pour les fléchisseurs). La corrélation entre le poids du joueurs et sa force au niveau du rachis cervical (extenseurs comme fléchisseurs) existe aussi. Par contre, il n'y a pas corrélation entre la longueur du cou et sa circonférence, entre les tests de force et la longueur du cou et entre sa taille et sa force.

7.7 Biais et critiques

Le principal biais de cette étude est sa trop faible population (29 joueurs) pour en tirer des conclusions scientifiques et statistiques, ainsi que sa répartition inégale (23 avants et 6 arrières).

Un autre biais est lié au questionnaire et à sa présentation. Certaines questions, notamment celle sur une éventuelle 2nde blessure, auraient dues être mieux posées pour rechercher d'éventuelles récives. Enfin, l'implication de certains joueurs étaient moins importante que d'autres (notamment sur le remplissage du questionnaire). J'ai tenté d'éviter que certains joueurs ne communiquent à leurs collègues, le fait qu'en répondant « non » aux questions « avez-vous fait du renforcement musculaire cervical dans les catégories jeunes ? » et « faites-vous du renforcement musculaire cervical actuellement ? » le questionnaire était terminé en 3 min.

Le questionnaire aurait pu être plus accessible et lisible, mais le fait qu'il soit sur Excel m'a permis d'ensuite récupérer les données pour faire des calculs plus rapidement. De plus, en enlevant certaines questions, j'enlevais des thèmes qui me paraissaient importants d'aborder pour cette étude (blessure, renforcement jeune, renforcement adulte, test isométrique) ou pour une éventuelle prochaine (étirements rachis cervical).

L'implication pour le testing était plus importante car quand on annonce à un joueur « voilà, le record c'est ça ! » en général, il donne le maximum.

J'aurais souhaité mieux encadrer l'échauffement pré-testing et le faire de manière plus rigoureuse, mais vu que mon temps avec les joueurs était limité (pendant qu'ils remplissaient le questionnaire ou faisaient le testing, ils n'étaient pas disponibles pour la préparation physique ou l'entraînement), j'ai dû aller droit au but et donc droit à la récolte des données via le questionnaire et le testing.

J'aurais aussi aimé profiter de cette intervention pour sensibiliser les joueurs à la bonne posture lors de leurs exercices, car je me suis rendu compte lors du testing que certains prenaient de mauvaises attitudes (par exemple, certains décrochaient complètement leur tête vers l'avant lors du testing des fléchisseurs). J'aurais donc voulu avoir un peu plus de temps pour les corriger sur le testing, mais aussi voir comment ils faisaient leur exercices.

Pour finir, je pense que la prise de mesure circonférence et longueur du cou n'est pas assez précise.

7.8 Conclusion

Peu d'avants (35%) font du renforcement musculaire spécifique chez les jeunes tous niveaux confondus, alors que la majorité en font en sénior (74%).

Quand on sait que la majorité des blessures arrive sur ce groupe de joueurs et que l'âge moyen d'une lésion médullaire oscille entre 21 et 25,4 ans suivant les études^[15,19,22,24] et qu'ici on retrouve un âge moyen de 22 ans pour des blessures du rachis cervical, il faudrait que les mesures de prévention dont le renforcement musculaire fait partie se recentrent sur les catégories jeunes et sur les avants. Je pense qu'il y a une nécessité de sensibiliser les joueurs à cette problématique. Le renforcement spécifique pourrait commencer vers les 18 ans.

On a vu sur cette étude que les joueurs les plus blessés sont les professionnels, ce qui est en accord avec la littérature^[22,24].

Un protocole de renforcement mis en place en centre de formation serait intéressant. Ainsi, les joueurs qui continueraient en professionnel comme ceux qui poursuivraient en division amateur auraient les clés en main pour pérenniser cet outil de prévention des blessures du rachis cervical qu'est le renforcement musculaire.

8. Ouverture/Discussion

On a vu, plus haut, qu'un lien pouvait être fait entre force, rigidité du rachis et commotion^[40].

Une autre étude^[44] a reproduit des impacts causant des commotions cérébrales sur des footballeurs américains, sur des mannequins, en laboratoire. Ils ont remarqué que la cinématique de la tête avec son déplacement rapide, une rotation de l'axe et une tension du cou allant jusqu'à la déformation du cerveau, contribue bien à la commotion cérébrale.

Ainsi, la force et la rigidité du cou pourraient aider à diminuer les risques de commotion en réduisant le changement de vélocité qui engendre la commotion.

Le renforcement musculaire cervical pourrait donc aussi être utilisé pour diminuer le risque de commotion. Par contre, il ne devrait plus se limiter à se faire en statique, mais aussi aller explorer le renforcement excentrique, car ce type de contraction permet un contrôle du mouvement.

On pourrait aussi mesurer les amplitudes articulaires actives et passive du rachis cervical en flexion antérieure, flexion latérale et extension. En couplant cela à des tests de force isométrique ou, si possible, excentrique, on pourrait tenter de calculer un coefficient de rigidité et observer s'il y a une corrélation avec les blessures du rachis cervical ou les commotions pendant la saison.

Les tests de force pourraient être utiles aussi en cas de blessure et serviraient de base à la rééducation, en expliquant au joueur que s'il veut revenir sur le terrain dans de bonnes conditions, voilà l'objectif à atteindre puis dépasser.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Gleeson A. 'Quadriplegic': Alex McKinnon faces the fight of his life. The Sydney Morning Herald [en ligne]. 31 mars 2014. Disponible sur internet : <http://www.smh.com.au/rugby-league/league-news/alex-mckinnon-diagnosed-as-quadriplegic-reports-20140331-35u3y.html>
- [2] Suman C. Devenu tétraplégique, l'ancien rugbyman pro Alexandre Barozzi se confie. Le Rugbynistère [en ligne]. 20 février 2015. Disponible sur internet : <http://www.lerugbynistere.fr/videos/video-devenu-tetraplegique-ancien-rugbyman-pro-alexandre-barozzi-confie-2002151753.php>
- [3] Mazella C. A "cause du rugby", Aliko Fakaté doit stopper sa carrière. Rugbyrama [en ligne]. 3 mai 2014. Disponible sur internet : http://www.rugbyrama.fr/rugby/top-14/2013-2014/top-14-a-cause-du-rugby-aliko-fakate-doit-stopper-sa-carriere_sto4236031/story.shtml
- [4] Gotte R. Rugby : l'incroyable combat d'Alice Dallery, cette «putain de nana». La voix du Nord [en ligne]. 9 novembre 2015. Disponible sur internet : <http://www.lavoixdunord.fr/sports/rugby-l-incroyable-combat-d-alice-dallery-cette-ia218b0n3150411>
- [5] Zunzarren G. Epidémiologie des traumatismes du rachis dans le rugby professionnel français [Thèse pour l'obtention du diplôme d'état de Doctorat en médecine]. Bordeaux : Université Bordeaux 2 – Victor Segalen U.F.R. des sciences médicales. 2013.
- [6] Rhodes D. How big will rugby players get? BBC [en ligne]. 19 septembre 2015. Disponible sur internet : <http://www.bbc.com/news/magazine-34290980>.
- [7] Bauduer F, Monchaux C, Mathieu JP. Professionnalisme et rugby de haut niveau : approche anthropobiologique. Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris. 2006;18 :103-111.
- [8] Are rugby players getting bigger? Sports injury clinic [en ligne]. Disponible sur internet : <http://www.sportsinjuryclinic.net/features/608-rugby-players-getting-bigger>
- [9] Les règles du jeu. World Rugby [en ligne]. <http://laws.worldrugby.org/index.php?law=20&language=FR>
- [10] Quarrie K, Cantu R, Chalmers D. Rugby Union injuries to the cervical spine and spinal cord. Sports Med 2002; 32(10):633-653.
- [11] Espitalier N. « Flexion, touchez, jeu » : introduction d'une nouvelle règle en Top 14. Sud Ouest [en ligne]. 24 juillet 2012. Disponible sur internet : <http://www.sudouest.fr/2012/07/24/flexion-touchez-jeu-777617-8.php>

- [12] Milburn P, Chong A, Kersten C, Winkel T, Newsham-West R. Spines in line—A review of the scrum engagement laws. Abstract / J Sci Med Sport. 2011;14S:118-119.
- [13] Berge J, Marque B, Vital JM, Sénégas J, Caillé JM. Age-related changes in the cervical spines of front-line rugby players Am J Sports Med. 1999;27(4):422-431.
- [14] Gamet D, Doré, E., & Piscione, J. Ergomètre Rugbor v2 : mesure de la performance du joueur en mêlée de rugby. IN 88. 2008 Avr 10;1:1-7.
- [15] Secin F, Poggi E, Luzuriaga F, Laffaye H. Disabling injuries of the cervical spine in Argentine rugby over the last 20 years. Br J Sports Med. 1999;33:33–36.
- [16] Kellin M. Santé et performance au cœur de la mêlée dans le rugby à XV. Expériences corporelles, normes propres et sensibilités des joueurs de première ligne. [Thèse de Doctorat de l'Université Blaise Pascal, Spécialité : Science et Techniques des Activités Physique et Sportive]. Clermont-Ferrand : Université Blaise Pascal ; 2012.
- [17] SudOuest.fr. Mêlées, mauls, simulations : les règles du rugby évoluent. Sud Ouest [en ligne]. 1^{er} juillet 2016. Disponible sur internet : <http://www.sudouest.fr/2016/06/01/melees-mauls-simulations-les-regles-du-rugby-evoluent-2384360-773.php>
- [18] Vital JM. Musculature cervicale : véritable protection pour le rugbyman ? Pathologies du rugbyman 2^{ème} édition Sauramps médical. 2014 Oct.133-143.
- [19] Bohu Y, Julia M, Bagate C, Peyrin JC, Thoreux P, Pascal-Mousselard H. Traumatisme du rachis cervical du rugbyman en France. J Traumatol Sport. 2008 ;25:91-98.
- [20] Hamilton D, Gatherer D. Cervical isometric strength and range of motion of elite rugby union players: a cohort study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2014 Jul 31;6:32.
- [21] Fuller C, Brooks J, Kemp S. Spinal Injuries in Professional Rugby Union: A Prospective Cohort Study. Clin J Sport Med. 2007;17:10-16.
- [22] Shelly MJ, Butler JS, Timlin M, Walsh MG, Poynton AR, O'Byrne JM. Spinal injuries in Irish rugby a ten year review. J Bone Joint Surg. 2006 Jun ; 88-B(6);771-775.
- [23] Bohu Y, Julia M, Bagate C et al. Declining Incidence of Catastrophic Cervical Spine Injuries in French Rugby: 1996-2006. Am J Sports Med. 2009;37:319-323.

[24] Hermanus F, Draper C, Noakes T. Spinal cord injuries in South African Rugby Union (1980 - 2007). S Afr Med J. 2010 ;100: 230-234.

[25] Quarrie K, Alsop J, Waller A, Bird Y, Marshall S, Chalmers D. The New Zealand rugby injury and performance project. VI. A prospective cohort study of risk factors for injury in rugby union football. Br J Sports Med 2001;35:157-166.

[26] Brauge D. Fréquence des complications dégénératives rachidiennes cervicales et du retentissement médullaire chez l'ex-rugbyman professionnel [Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Médecine spécialisée clinique]. Toulouse : Université Toulouse III Paul Sabatier Faculté de Médecine; 2012.

[27] Mohr N, Grand JM, Cassou C. Global Mobility Condition (GMC) : enquête de satisfaction.

[28] Quarrie K, Gianotti S, Hopkins W, Hume P. Effect of nationwide injury prevention programme on serious spinal injuries in New Zealand rugby union: ecological study. BMJ. 2007;334:1150-1153.

[29] Bok smart. Disponible sur internet: <http://boksmart.co.za/>

[30] Smart Rugby. Disponible sur internet : <http://www.aru.com.au/portals/23/ebooks/2016/mobile/index.html#p=1>

[31] Reboursiere E, Bohu Y, Retière D et al. Impact of the national prevention policy and scrum law changes on the incidence of rugby-related catastrophic cervical spine injuries in French Rugby Union. Br J Sports Med. 2016 Jul 25;0:1-5.

[32] De Montety F. Rugby: il est fini le temps des cathédrales. Slate [en ligne]. 17 octobre 2011. Disponible sur internet : <http://www.slate.fr/story/45175/plaquage-clerc-warburton-cathedrale-fini>

[33] Suman C. Le plaquage bientôt interdit au niveau scolaire ? Le Rugbynistère [en ligne]. 2 mars 2016. Disponible en ligne : <http://www.lerugbynistere.fr/news/rugby-le-plaquage-bientot-interdit-niveau-scolaire-0203161048.php>.

[34] FFR Direction Technique Nationale Commission Médicale. Protocole du joueur de 1ère ligne. Passeport « Joueur de 1ère Ligne » Evaluation des joueurs des équipes de Fédérale 2 et Fédérale B, Fédérale 3 et Excellence B, Fédérale à XV Féminines. Disponible sur internet : <https://www.ffr.fr/Au-coeur-du-jeu/Jouer-Se-preparer/Protocole-du-joueur-de-1ere-ligne>.

[35] Bernard P, Peyrin JC, Dusfour B, Fièrè V, JM Vital. Nouvelle classification des lésions cervicales pour l'aptitude au Rugby Professionnel. Pathologies du rugbyman 2^{ème} édition Sauramps médical. 2014 Oct.151-159.

[36] Retière D. Monnot D. La prévention des lésions dégénératives articulaires. Communication orale. Diplôme universitaire pathologie du rugby. 27 novembre 2013.

[37] Vidalin H. Commotion cérébrale prise en charge sur le terrain. Communication orale. Diplôme universitaire pathologie du rugby. 23 mai 2013.

[38] World rugby concussion management. Disponible sur internet : <http://www.irbplayerwelfare.com/concussion>

[39] Frounfelter G, Selected exercises for strengthening the cervical spine in adolescent rugby participants. Strength Cond J. 2008 Jun;30(3):23-28.

[40] Hrysomallis C. Neck muscular strength, training, performance and sport injury risk: a review. Sports Med. 2016 Feb;46(8):1111-1124.

[41] Naish R, Burnett A, Burrows S, Andrews W, Appleby B. Can a specific neck strengthening program decrease cervical spine injuries in a men's professional Rugby Union Team? A Retrospective Analysis. J Sports Sci Med. 2013 Sep;12(3): 542–550.

[42] Geary K, Green B, Delahunt E. Effects of neck strength training on isometric neck strength in rugby union players. Clin J Sport Med. 2014 Nov;24(6):502-508.

[43] Smith L, Ruediger T, Alsalaheen B, Bean R. Performance of high school football players on clinical measures of deep cervical flexor endurance and cervical active range of motion: is history of concussion a factor? Int J Sports Phys Ther. 2016 Apr; 11(2):156-163.

[44] Viano D, Casson I, Pellman E. Concussion in professional football: biomechanics of the struck player. Abstract / J Neurosurg. 2007 Aug;61:313-328.

Annexe 1 : Analyse de la tâche en rugby

Extrait d'un travail écrit précédant :

Temps de jeu effectif

Un match de rugby dure 80 minutes, réparties en deux mi-temps de 40 minutes. Le temps de jeu effectif moyen se situe actuellement entre 30 et 40 minutes, avec des sommets pouvant atteindre 45 minutes. Par exemple, lors du match France-Angleterre du 20 mars 2010 du tournoi des VI nations, les joueurs ont réalisé 44'48'' de temps de jeu effectif, de même que lors du France-Angleterre du 1^{er} février 2014, durant lequel le temps de jeu a dépassé les 45 minutes (avec 8 séquences dépassant les 2min) comme cela arrive régulièrement en Super 18.

Distances totales parcourues

Pour avoir des données de plus en plus précises sur l'intensité des courses et les distances parcourues et ainsi mieux quantifier la charge d'entraînement, de nombreux sports (football, rugby...) utilisent maintenant le GPS (Global Positioning System).

Ainsi, d'après une étude de Coughlan and coll en 2011 sur un joueur de devant et un $\frac{3}{4}$ portant un GPS (autorisé en match depuis 2010) lors d'un match international, le $\frac{3}{4}$ a parcouru une distance totale plus importante que l'avant (7002 m contre 6427 m). Dans d'autres études, la distance parcourue oscille entre 4962 m et 6680 m en moyenne pour un avant et entre 5434 m et 7227 m en moyenne pour un $\frac{3}{4}$ avec, à chaque étude, plus de distance parcourue en moyenne par les $\frac{3}{4}$.

Intensité de courses et de phases de jeu

D'après la thèse de Mathieu Lacombe¹, les auteurs regroupent les activités de faible intensité (station debout, marche et jogging) pour parler de périodes de récupération alors qu'à l'inverse les activités supérieures au jogging et les phases d'activité statique (regroupements, mêlées) sont considérées comme des périodes d'activité intense.

Dans l'étude de Coughlan and coll, l'avant est plus de fois debout sans déplacement ou marchant que le $\frac{3}{4}$, alors que celui-ci se retrouve plus de fois à courir à haute intensité (définie dans cette étude comme la vitesse entre 18.0 et 24.1 km/h) ou à vitesse maximale (définie dans cette étude comme la vitesse entre 24.1 et 36.0 km/h).

¹ Préparateur physique de l'équipe de France masculine U20 de rugby

De plus, que ce soit les avants ou les $\frac{3}{4}$, ils consacrent, en match, 75% de leur distance totale à une course de faible intensité (debout sans déplacements, marche, jogging, définis comme périodes de récupération).

D'après d'autres études, les avants consacrent entre 80% et 90,8% de leur temps de jeu total à des activités de faible intensité (période de récupération) alors que les arrières y consacrent entre 88% et 95% de leurs temps de jeu total.

En y regardant d'un peu plus près, on se rend compte, d'après ces études, que la principale dépense énergétique lors d'un match, c'est de la marche. Par contre, les avants seraient plus impliqués dans les activités de haute intensité que les arrières (temps total compris entre 9 et 19 minutes pour les avants et entre 3 et 7 minutes pour les $\frac{3}{4}$ selon les études). Ceci est en grande partie lié à leur participation dans les activités statiques, comme les regroupements et la mêlée (environ 8 minutes passées dans des activités statiques pour des avants contre 2 minutes pour les arrières). A l'inverse, les arrières sont plus sollicités sur des activités de course intense et de sprint.

Ratio temps de travail / temps de repos

Au rugby, les actions intenses sont d'une durée moyenne relativement faible. Dans la thèse de Mathieu Lacome, on apprend que, d'après les études effectuées par Eaton et George en 2006 dans le championnat anglais, la durée moyenne des activités intenses est de 2,5 sec pour les avants et de 1,7 sec pour les arrières. La durée moyenne d'une mêlée est de 5,8 sec et la durée moyenne des activités de course intense (vitesse supérieure à 5,5 m/s) inférieure à 2 sec. Comme pour d'autres activités intermittentes, on a donc calculé le ratio entre la durée des phases d'activité intense et la durée des phases de récupération.

Ainsi, d'après les études les plus récentes, on trouve des ratios qui se situent entre 1/10 et 1/4 pour les avants et entre 1/15 et 1/5 pour les arrières. Les arrières auraient donc des périodes de récupération plus importantes que les avants. Ces études ne donnent que des moyennes, on doit noter que la répartition des différentes intensités et leur durée varient en fonction du jeu.

Force d'impact

D'après l'étude de Coughlan and coll, au niveau des impacts (mesurés par rapport à un accéléromètre placé dans le GPS mesurant la force gravitationnelle de corps et ses accélérations, décélérations...), le joueur de devant a reçu un nombre d'impacts beaucoup plus important que l'arrière (838 contre 573). Mais le $\frac{3}{4}$ a un plus grand nombre d'impacts définis comme sévères (13 contre 10) ce qui n'est pas confirmé par l'étude de Cunniffe and coll. (4 contre 13).

La charge totale maximale reçue lors d'un plaquage (quand le joueur est plaqué) et donné (lorsque le joueur plaque) est plus importante pour le $\frac{3}{4}$ que pour le joueur de devant. Cela pourrait notamment

s'expliquer par la vitesse atteinte par le $\frac{3}{4}$ alors que l'avant est plus dans du combat au près, luttant pour le ballon.

Exigence cardiaque

D'après l'étude de Cunniffe and coll de 2009, sur 3 joueurs portant un cardiofréquencemètre et un GPS lors d'un match de préparation entre une équipe de Premiership et une de Celtic league, c'est entre 80 et 90% de sa fréquence cardiaque maximale que le $\frac{3}{4}$ passe le plus de temps (42,2%) contre 90 à 95% de leur fréquence cardiaque maximale pour les avants (35,7%).

Le rugby est une activité intermittente. Elle est composée de phases d'activité intense, (durée moyenne inférieure à 6 secondes), alternées avec des phases de récupération, de durées variables en fonction du jeu.

Pour conclure cette partie, voici une phrase de Philippe Saint André au lendemain de la victoire de la France face à l'Ecosse (23 – 17) dans le tournoi des 6 nations 2012 à propos de l'intensité physique exigée pour exister au niveau international : « *On va devoir sélectionner des athlètes et ensuite, on leur apprendra à jouer au rugby* ».

Annexe 2 : Anatomie du rachis cervical

Le rachis cervical est composé de 7 vertèbres dont la première s'appelle l'atlas et la deuxième l'axis.

Ensemble elle forme un complexe à courbure concave postérieure créant la lordose cervicale. C'est cette lordose qui donne au rachis cervical sa mobilité.

Le corps vertébral d'une vertèbre cervicale est parallélépipédique. La partie inférieure de la face antérieure du corps forme un bec légèrement saillant en bas.

Les processus transverses sont particuliers par rapport aux autres vertèbres. Ils prennent naissance par deux racines qui donneront un apex bifide après avoir délimiter le foramen transversaire dans le quel passe les artères vertébrales et les veines correspondantes. Ils sont larges courts, dirigés en dehors en avant et en bas décrivant une gouttière sur laquelle repose la racine spinale de l'étage correspondant.

Le processus épineux est court, large et son apex est bifide.

La moelle spinale, fragile passe dans le foramen vertébral. Le liquide céphalo rachidien qui passe autour de la moelle a une action d'amortisseur intra rachidien alors que les muscles cervicaux et péri scapulaire ont un rôle d'amortisseur péri rachidien.

(Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur tome 3 tête et tronc. 2^{ème} Edition Masson).

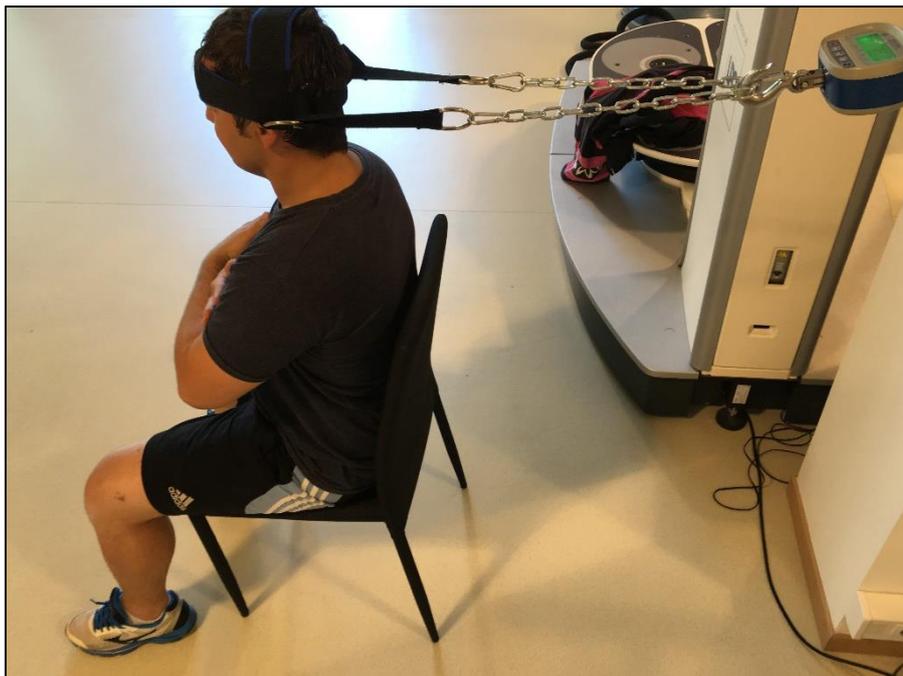
La tête et le cou représenterait 7% du poids du corps (Luc Senegas).

Ce sont les muscles qui vont tenir le rachis cervical et non les ligaments. Ceux-ci sont mis en jeu à la fin des mouvements du rachis cervical et sont rompu à 4% de déformation. D'après Vital on estime qu'il existe 48 muscles cervicaux striés entre la base du crâne et la ceinture scapulaire. Tous ces muscles ont aussi des fonctions de stabilisation (présence prédominante de fibre 1 rouges et toniques) et mobilisation (prédominance de fibres 2 blanches et phasiques).

On peut les séparer en 2 catégories :

- Muscles intrinsèques, ou muscles cranio rachidiens. Ils sont, en général, profonds et proches du rachis et ont une action de stabilisation de la colonne cervicale. On compte les muscles inter épineux, semi épineux, sub occipitaux, le long du cou...
- Muscles extrinsèques : ou muscles cervico scapulaires, ou cervico brachiaux. Ils sont, en général, plus superficiels et permettent la mobilisation et l'élévation de la ceinture scapulaire suspendue au cou grâce à l'action de ces muscles (trapèze, splénius du cou, scalènes, le sterno cléïdo occipito mastoïdien...).

Annexe 3 : Matériels et photos du testing



Annexe 4

Tableau 5

Exercices et modalités principales comparaison entre avants et arrières en sénior	Pont sur banc	En compression sur swiss ball	Debout avec casque sur poulie	En position mêlée avec casque	Sur banc incliné avec casque
74% des avants font du renforcement en sénior (17/23)					
Taux de pratique (% des avants faisant du renforcement en sénior et qui font cet exercice)	82% (14 réponses)	71% (12 réponses)	71% (12 réponses)	47% (8 réponses)	47% (8 réponses)
Modalités	dos (13 réponses) et face (12) avec poids (8)	sans tirage bras (7) et en compression basse (7)	sans déplacement (11) et sans mouvements bras ou en shrug (3 chacun)	en dynamique (6)	en statique autant qu'en dynamique (6 réponses chacun)
Répétitions	6	10	6 et 10	6 et 8	6
Séries	4	4	4	4	4
Temps de travail / Temps de repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos	travail = repos
Durée temps de travail	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	> à 21 sec	entre 14 et 21sec et > 21sec
Fréquence	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine	1 fois par semaine
17% des arrières font du renforcement en catégorie sénior (1/6)					
Taux de pratique (% des arrières faisant du renforcement sénior et qui font cet exercice)	100% (1 réponse)	100% (13 réponses)	0% (0 réponse)	0% (0 réponse)	0% (0 réponse)
Modalités	dos (1) et sans poids (1)	compression haute (1)			
Répétitions	4	4			
Séries	4	4			
Temps de travail / Temps de repos	travail < repos	travail < repos			
Durée temps de travail	> à 21 sec	> à 21 sec			
Fréquence	moins d'une fois par semaine	moins d'une fois par semaine			

Résumé :

Le rachis cervical représente entre 5 et 10% des blessures des rugbymen. Les blessures en traumatologie aigue peuvent mener à des lésions médullaires graves. On retrouve aussi des phénomènes de dégénérescence précoce du rachis cervical lié au micro traumatismes répétés.

Les avants sont les plus souvent blessés et le talonneur est le poste le plus à risque. Alors que les blessures étaient majoritairement liées à la mêlée, il semble que les blessures dues au plaquage augmentent régulièrement dorénavant. En développant un questionnaire, ainsi qu'un test de force isométrique des fléchisseurs et extenseurs du rachis cervical, on a pu remarquer que les joueurs précédemment blessés étaient plus nombreux que les non-blessés, en proportion, à faire du renforcement musculaire spécifique (86% contre 55%). Ils ont commencé le rugby plus tard (12 ans contre 9 ans) et font actuellement plus de renforcement et de manière plus intense que les non-blessés, tout en étant régulier (une fois par semaine). On remarque, donc, qu'ils sont plus forts au niveau des extenseurs (38,68 Kg contre 34,79 Kg) et des fléchisseurs (21,70 Kg contre 18,52 Kg). Enfin, une forte corrélation a été retrouvée entre la circonférence du cou, le poids du joueur et la force de son rachis cervical.

Abstract :

The cervical spine represents between 5 and 10% of injuries in rugby. Acute trauma can lead to serious spinal cord injuries. There are also early phenomena of degeneration for the cervical spine related to micro repeated trauma.

The forwards are the most frequently injured and the hooker is the player the most at risk. While injuries were mostly related to the scrum, it seems that injuries from tackle rising steadily now. By developing a questionnaire and a test of isometric force for flexors and extensors, it was observed that the previously injured players make more specific strengthening than non-injured proportionally (86 % against 55%). They started rugby later (12 against 9) and are currently building more and more intensely than non-injured, while regular (once a week). We note, therefore, they are stronger in extensor (38.68 kg against 34.79 Kg) and flexor (21.70 kg against 18.52 Kg). Finally, a strong correlation was found between neck circumference, the weight of the player and the strength of his cervical spine.

Mots clés : rachis cervical – rugby – blessures – moelle spinale – prévention – renforcement musculaire.

Key words : cervical spine – rugby – injuries- spinal cord – prevention – strengthening.