Suivi Biomécanique
Du club vers l'Elite

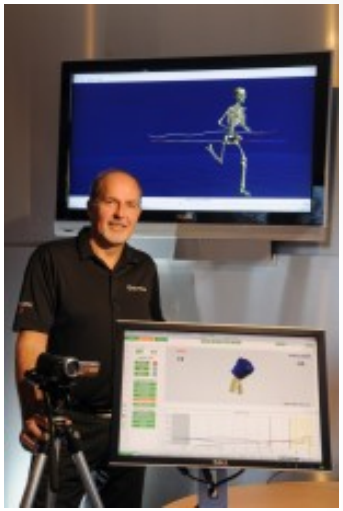
BIOMECA SWING

Jean Jacques RIVET
Biomécanicien
European Tour Performance

Espace Human physio
Thérapie manuelle | Sport | Diététique

Mathias WILLAME
D.U des Pathologie Rachidiennes
Kinésithérapie / Ostéopathie

La Biomécanique est la science qui étudie les forces et les efforts appliqués à la structure biologique.



Une saison est longue: l'intérêt que le joueur et l'entraîneur doivent porter à la rentabilité des actions réalisées pour augmenter les performances individuelles et collectives.

La biomécanique aide à améliorer les performances mécaniques, psychomotrices et par là les performances des joueurs.

En réalisant des gestes corrects et efficaces, les joueurs vont utiliser un minimum d'énergie et garder suffisamment de réserve pour réaliser plus gestes et de meilleure qualité

Faire preuve d'efficacité et être performant signifie que les quatre variables biomécaniques existent exactement dans la bonne combinaison et en même temps (coordination).

Habileté = Force x Vélocité x Précision x Détermination

Ma première rencontre BIOMECASPORT

- Connaissance de la biomécanique appliquée à la compréhension du geste sportif et à des technologies toutes nouvelles de l'ingénierie du sport.

- 12 ans d'expérience au plus au niveau, une base de donnée et un savoir faire

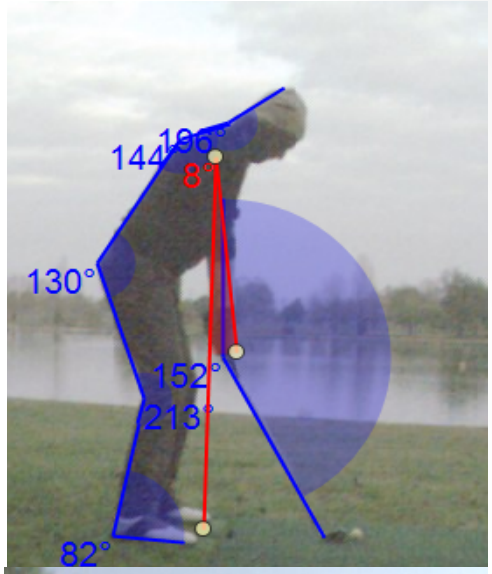
- Objectif: appliqué au golf
  - assurer une amélioration nette et garantie de votre swing !
  - L'analyse biomécanique du swing,
    - assistée par ordinateur,
    - coordonnée à un bilan morphologique
    - Une analyse fine de la posture
    - gestion de l'équilibre du golfeur , à l'aide de logiciels incluant des plateformes de forces et des accéléromètres embarqués,.

Et nous simplement dans nos cabinets !

REGARDER LES PERSONNES ET COMPRENDRE LEURS SCHEMAS DE MOBILITE

Les problématiques

- Le swing = geste compliqué
- Sommes nous tous égaux?
- Pour les entraîneurs: valider des orientations techniques, renforcer des choix et mieux les apprécier: faut il changer? Spécificités techniques de + en + élevées
- Optimiser les soins?
- Prévention, maximum de licenciés sont des jeunes.
- Existe-t-il des pistes en kinésithérapie, préparation physique, podologie, technique pour:
  - préparer le corps à l'apprentissage technique?
  - Améliorer son éfficacité
  - Economiser pour durer



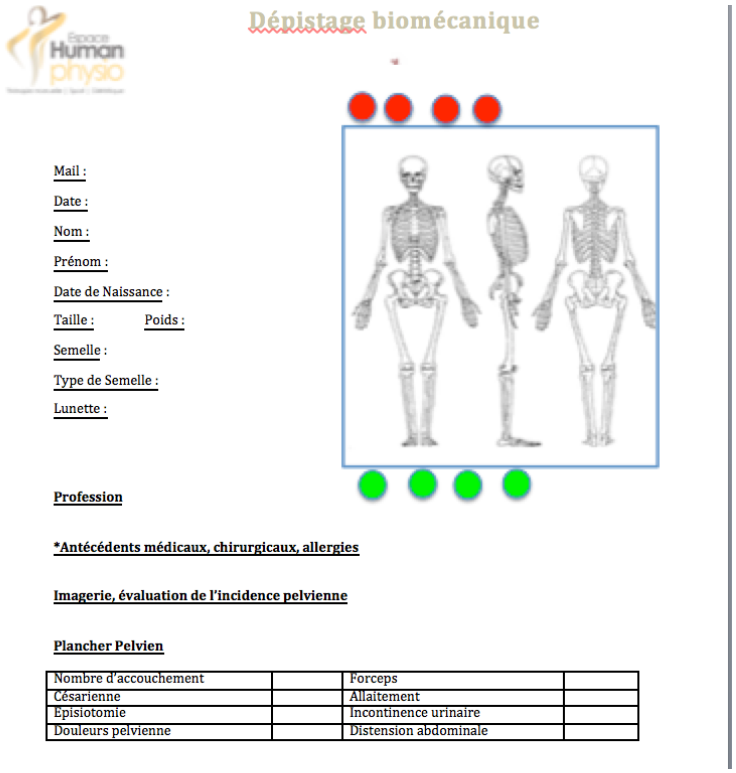
Du Biomécaswing au Dépistage Biomécanique ?

- Seul
  - dans son cabinet
  - dans son club

- Ou Dans le cadre d'un bilan pluridisciplinaire
  - Tests physique
  - Bilan Technique

- Ou Accompagné au sein d’une équipe ou des structures de ligues, fédérales:
  - Un bilan médical
  - Un bilan podologique

Le bilan: Page n°1



Dépistage biomécanique

Mail :

Date :

Nom :

Prénom :

Date de Naissance :

Taille : Poids :

Semelle :

Type de Semelle :

Lunette :

Profession

***Antécédents médicaux, chirurgicaux, allergies**

Imagerie, évaluation de l'incidence pelvienne

Plancher Pelvien

Nombre d'accouchement		Forceps	
Césarienne		Allaitement	
Episiotomie		Incontinence urinaire	
Douleurs pelvienne		Distension abdominale	

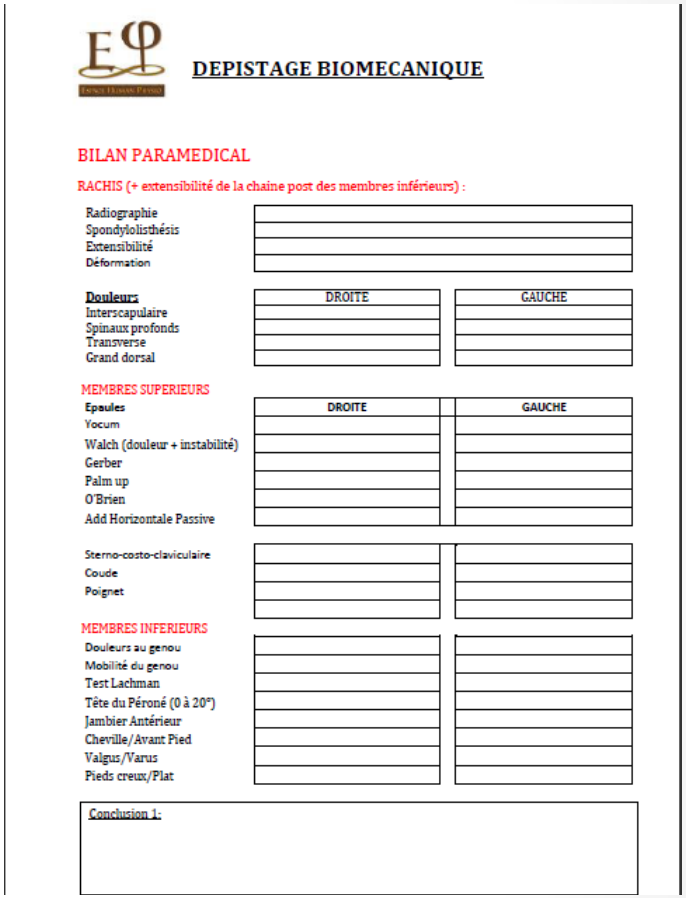
	DROITE	GAUCHE
Œil Directeur		
Côté dominant		
Pied d'appel		
Joue en		
Test de Rivet		
Test Flex-ADD-RI/conflit de hanche		

Extensibilité Musculaire Membre Inf **Extensibilité musculaire Membre Sup**

- Prise de contact
- Imagerie?
- Staff?
- Connaissance des objectifs de chacune des parties
- Expliquer

Page n°2: bilan paramédical

- Avant d'affiner le bilan
- A-t-on des pathologies
- A-t-on des zones de fragilité, douleur
  - Rachis
  - Epaule, coude, main
  - Hanche, genou, pied



DEPISTAGE BIOMECANIQUE

BILAN PARAMEDICAL

RACHIS (+ extensibilité de la chaine post des membres inférieurs) :

Radiographie	
Spondylolisthésis	
Extensibilité	
Déformation	

Douleur:	DROITE	GAUCHE
Interscapulaire		
Spinaux profonds		
Transverse		
Grand dorsal		

MEMBRES SUPERIEURS

Epaules	DROITE	GAUCHE
Yocum		
Walch (douleur + instabilité)		
Gerber		
Palm up		
O'Brien		
Add Horizontale Passive		

Sterno-costo-claviculaire		
Coude		
Poignet		

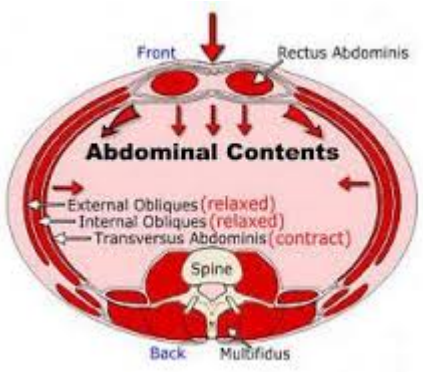
MEMBRES INFERIEURS

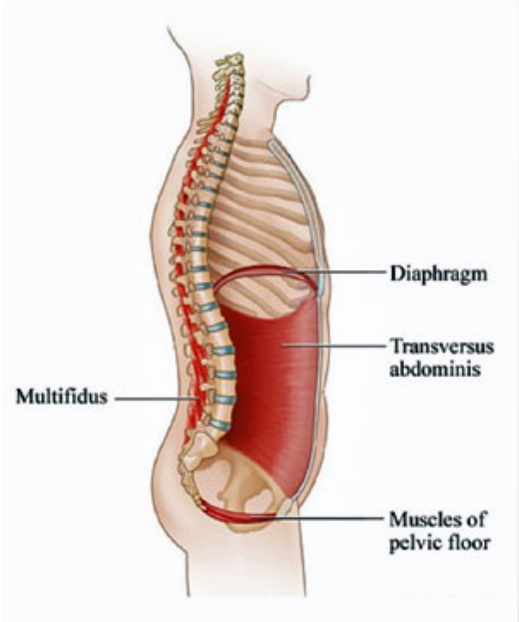
Douleurs au genou		
Mobilité du genou		
Test Lachman		
Tête du Péroné (0 à 20°)		
Jambier Antérieur		
Cheville/Avant Pied		
Valgus/Varus		
Pieds creux/Plat		

Conclusion 1:

Page n°3: le tronc et le Concept de Core+++

- Unité anatomique et fonctionnelle
  - Corset musculaire
  - Centre d'une chaine cinétique fonctionnelle
    - Stabilité lombo pelvienne Panjabi *J Spinal Disord* 1992
    - Stabilité posturale Radebold *Spine* 2001
    - Transfert d'énergie Cholewicki *Eur Spine J* 1999





Dynamic Electromyographic Analysis of Trunk Musculature in Professional Golfers

Robert G. Watkins,*† MD, Gurvinder S. Uppal,‡ MD, Jacqueline Perry,§ MD, Marilyn Pink,∥ MS, and Jocylane M. Dinsay,* RN

	Backswing		Downswing		Avant Impact		Après d'impact		Finish	
Muscles	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite	Gauche	Droite
Abdo Droit	13%	13%	30%	30%	35%	35%	25%	25%	12%	12%
Abdo Oblique	23%	24%	63%	52%	38%	59%	51%	38%	39%	34%
Fessier	11%	15%	35%	100%	53%	21%	33%	14%	14%	8%
Spinaux	26%	16%	35%	55%	44%	38%	31%	19%	19%	15%
ADD			63%						35 %	
Semi Tend		28%								
Semi Menb		27%							42%	
Lg biceps				78%	83%					

Le CSC repose sur les muscles du tronc ++ mais également sur les ***muscles de la hanche :***

Les abducteurs > influence Rotation fémorale

Faiblesse des ABD > altération position Tronc sur hanche lors de l'attaque du pas [Leetum, 2004]

Chute et flexion de hanche > augmentation des charges sur le genou sous-jacent [McConnell,2002]

Dépistage biomécanique

EXAMEN DU RACHIS

Douleurs

Radiographie										
Extensibilité										
Déformation										
Douleurs articulaires	Sacro	L5/S1	L4/L5	L3/L4	D12/L1	D8	D4	C7/D1	C3	C0/C1
Douleurs musculaires	Droite					Gauche				

Les muscles	Droite						Gauche					
	A	C	R	H	F	Remarques	A	C	R	H	F	Remarques
Transverse												
Carré des Lombes												
Pyramidal												
Psoas												
Fessiers												
Spinaux profonds												
Spinaux superficiels												
Fixateurs Omoplates												
Trapèze inférieurs												
Angulaire												
Muscles Cervicaux												

Niveau D4		
Niveau D12		
Niveau Rivet		

RE Epaule en R3		
RI de Hanche		
RE de Hanche		

IMOOVE (Dynamique)	Droite	Gauche
Tronc		
Genou-cheville		
Appuis		
Scapulum		

EAD	Droite	Gauche
Hanche		
Genou		
Pied		
Avant Pied		

Extensibilité Musculaire des Membres Inférieurs

Les effets du CORE sur la douleur et l'invalidité des patients atteints d'instabilité lombaire segmentaire.

Javadian Y , Behtash H , Akbari M J Retour Musculoskelet Rehabil. 2012; 25 (3): 149-55

Stabilisation musculaire inefficace de la colonne lombaire associée à la lombalgie. Une évaluation de transverse de l'abdomen de commande du moteur.

Hodges PW, Richardson CA. Delayed Postural contraction of transversus abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *J Spinal Disord* 1998;11:46-56.

Contraction posturale différée de transverse de l'abdomen dans la lombalgie associée au mouvement du membre inférieur.

Hodges PW, Cresswell AG, Thorstensson A. Perturbed upper limb movements cause short-latency postural responses in trunk muscles. *Exp Brain Res* 2001;138:243-50.

Activation différentielle de la multifidus thoracique et longissimus thoracis pendant la rotation du tronc.

Lee LJ , Coppieters MW , Hodges PW .
Spine (Phila Pa 1976) . Avr 2005 15; 30 (8): 870-6.

Base pour l'élaboration d'un programme de réhabilitation pour les golfeurs qui insiste sur le renforcement des muscles du tronc et des exercices de coordination.

analyse électromyographique dynamique du tronc musculature golfeurs professionnels.
Watkins RG 1 , Uppal GS , Perry J , Rose M , Dinsay JM . Am J Sports Med. 1996 juillet-août; 24 (4): 535-8.

Page n°3: Les membres

Dépistage biomécanique

EXAMEN DES MEMBRES

Extensibilité Musculaire des Membres Supérieurs

		Droite						Gauche					
		A	C	R	H	F	Remarques	A	C	R	H	F	Remarques
Douleurs													
Trapèze Supérieur													
Grand Dorsal													
Pectoral	Grand												
	Petit												
Grand Dentelé													
Triceps													
Biceps													
Sus épineux													
Sous épineux													
Rond													
Extenseur poignet													
Fléchisseur poignet													
Autres													

		Droite						Gauche					
		A	C	R	H	F	Remarques	A	C	R	H	F	Remarques
Douleurs													
TFL													
Adducteurs													
Couturiers													
Vaste Interne													
Droit Antérieur													
Ischio-Jambier	Interne												
	Externe												
Jumeaux													
Soléaire													
Muscles Plantaires													
Péroniers													
Autres jambier ant													

SYNTHESE

SOLUTIONS

Fibres profondes et superficielles du muscle multifidus lombaire sont différemment actifs lors des mouvements de bras volontaires.

Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. Deep and superficial fibers of the multifidus lumbar muscle are differentially active during voluntary arm movements. *Spine* 2002;27:E29-36.

Les mouvements perturbés des membres supérieurs diminuent les temps de latence des réponses posturales dans les muscles du tronc.

Hodges PW, Cresswell AG, Thorstensson A. Perturbed upper limb movements cause short-latency postural responses in trunk muscles. *Exp Brain Res* 2001;138:243-50.

Élimination de la lombalgie chronique intermittente dans un golfeur amateur suivante amélioration des amplitudes rotatoire de hanche.

- **Lejkowski PM, Poulsen E. movement disorders. *J Bodyw Mov Ther* 2013;17:448-52.**
- **Reinhardt G . HSS J. 2013 octobre; 9 (3): 278-83.**

Zoom sur le Dépistage du pied

- Morphologie du pied

- Regarde la chaussure
  - Type
  - Verification des mesures

- Questions sur le choix de la chaussures
  - Mode
  - Sensation techniques
    - Stabilité
    - Confort

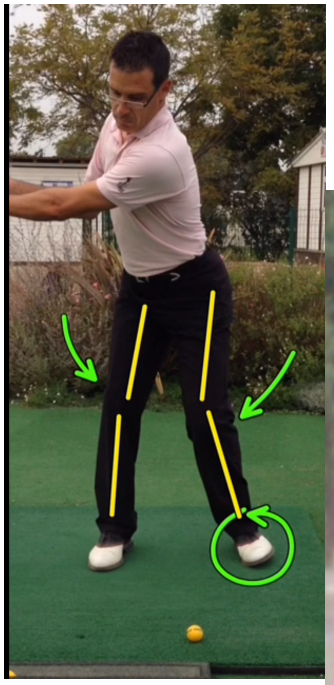
Dépistage du pivot cheville: impact sur le swing!

Bilan articulaire

- Péroné tibiale supérieure
- Tibio tarsienne: stabilité
- Sous-astragalienne: stabilité
- L'avant pied/ les orteils: adaptation

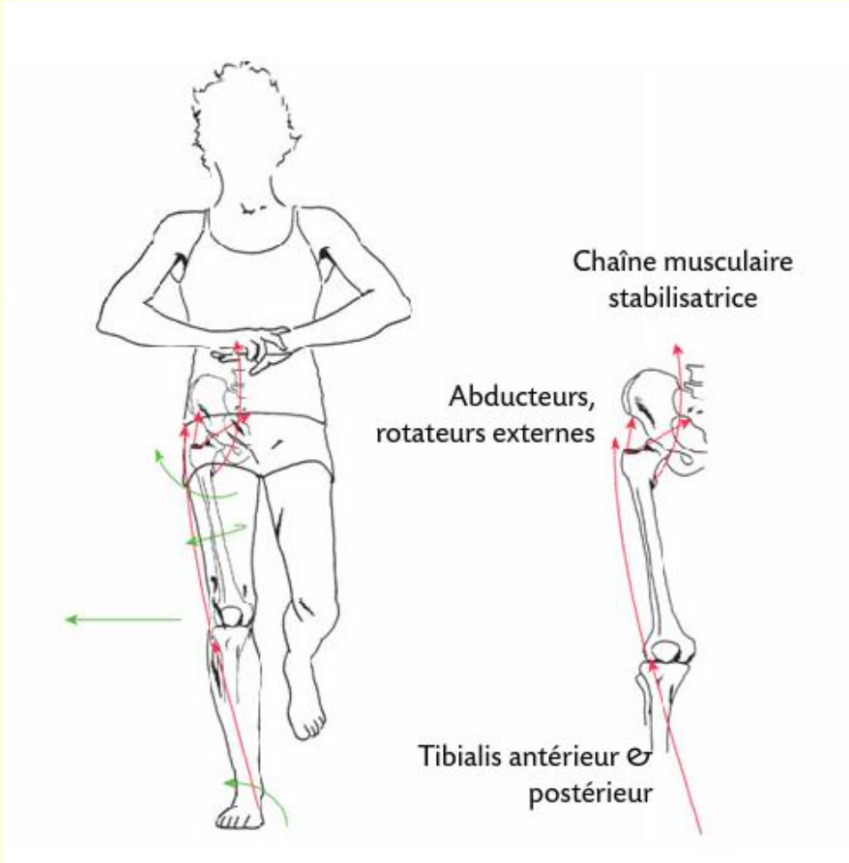
Bilan Musculaire: entre stabilité et propulsion

muscle	action principale	action accessoire
tibial antérieur	fléchisseur dorsale du pied	inversion
long extenseurdes orteils	extenseur des orteils	flexion dorsale du pied
long extenseur de l'hallux	extenseur de l'hallux	flexion dorsale du pied
troisième fibulaire	adducteur	fléchisseur
long fibulaire	éversion du pied	flexion plantaire du pied
court fibulaire	éversion du pied	flexion plantaire du pied
poplité	rotateur médial du genou	fléchisseur accessoire du genou
tibial postérieur	flexion plantaire	inversion du pied
long fléchisseur des orteils	fléchisseur des orteils	fléchisseur plantaire accessoire
long fléchisseur de l'hallux	fléchisseur de l'hallux	fléchisseur plantaire inversion
triceps fémoral	fléchiiseur du genou fléchisseur plantaire du pied	-
plantaire	aucune	-



Axe d'empilement articulaire

- Un axe, passant par le genou, est déterminé depuis la hanche jusqu'au point d'appui au sol.
- C'est un axe physiologique de plus « faible » contrainte.
- L'objectif étant de maintenir les différentes articulations proches de cet axe lors du mouvement.
- Un bon appui demande un maximum d'alignement articulaire.

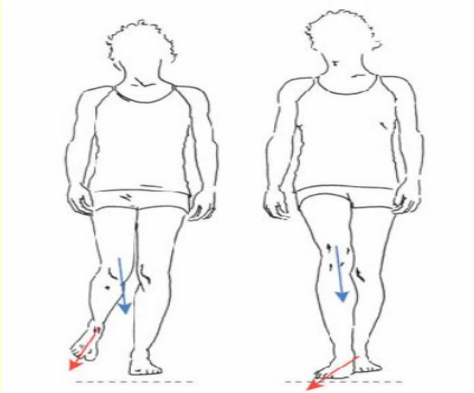


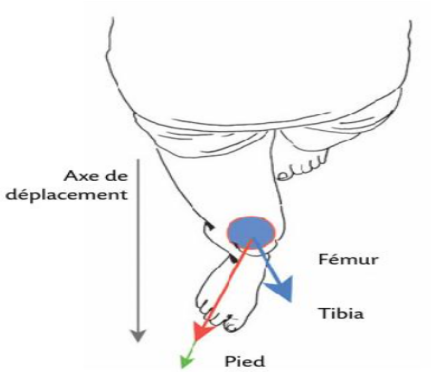
Axe EAD / Test Rivet

- Le positionnement des articulations est assuré par une chaîne musculaire stabilisatrice dont la tension peut varier.
  - Les muscles élévateurs de l'arche interne du pied (tibial antérieur et postérieur)
  - Les muscles abducteurs et rotateurs externes de hanche. Elle va se terminer au niveau du bassin.
  - TFL joue un rôle de relais mécanique entre ces 2 groupes musculaires.

- Les mouvements du complexe articulaire talo-calcanéo-naviculaire modifient le positionnement des articulations sus jacentes.

- Le positionnement du genou dépend de l'articulation de la hanche et du complexe talo-calcanéo-naviculaire.



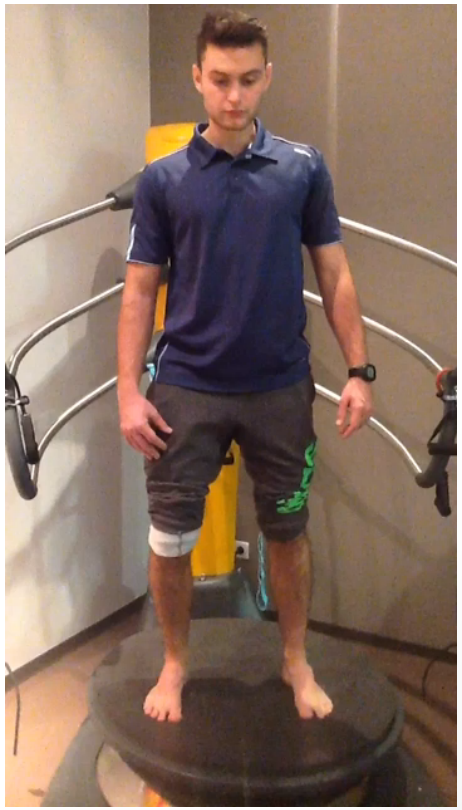


Axe EAD = Ergonomie et efficacité

Travail de l'EAD…

Exercices spécifiques

En dynamique…



Bilan et évaluation des pivots par l'équipe de France de Hand Ball

Analyse des données

- Si possible des bilans complémentaires
- Plaques de force
- Vidéo de l'entraineur
- Plateau d'instabilité

- Sur la base des problématiques du joueurs et de l'entraineur
- Toujours avec l'entraineur, le staff au complet si possible
- Mise en commun des données
  - Ostéo-articulaire
  - Musculaire
  - Plus
    - Plaques de Force
    - Sabot de stabilometrie
    - Analyse vidéo

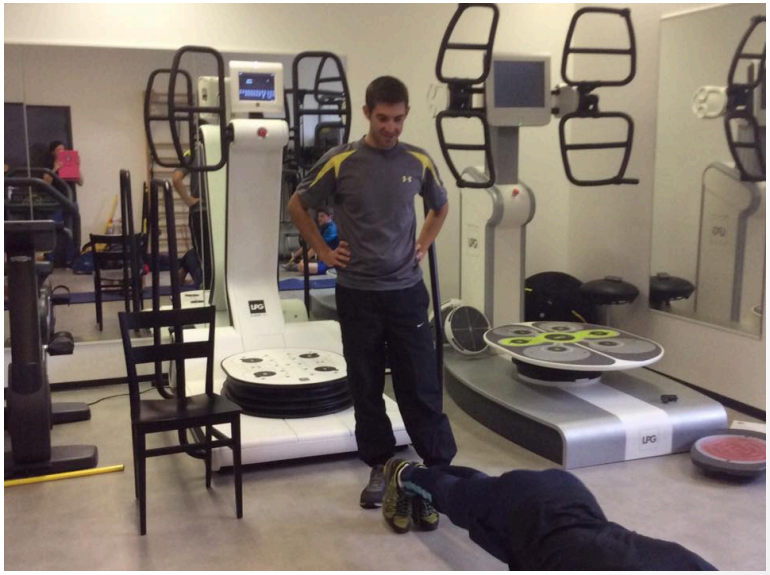
- Répondre aux interrogations du staff et du joueur.
- Orienter vers le médecin, le spécialiste, le podologue…
- Préparation Physique personnalisées
- D'éventuels soins
- Faire naitre des protocoles spécifiques et personnalisés d'échauffement, de récupération
- Contribuer à la motivation de l'ensemble des membres du staff et du joueur

Atouts

Adaptation et suivi	Intérêts dans la prise en charge des pathologies
• Facile à réaliser et reproductible. • Utilisez de 2008 à 2012 au sein de la Ffgolf avant les journées au Biomécaswing Institut depuis 2013. • Ne nécessite que peu de matériel: une table, un ballon, un goniométre, un élastique • Nécessite peu d'espace pour la réalisation • Permet un suivi régulier des joueurs, une base de donnée • L'analyse sur les plaques de force complète et affine le bilan	• Rachidiennes • Chroniques • Lutte contre les TMS • … **PERMET AUX INTERVENANTS MEDICAUX ET PARAMEDICAUX DE TRAVAILLER ENSEMBLE SUR UN DISCOURS COMMUN**

Un outils très utilisé

Samedi Driving : reprise confiance avec TEE et relâchement des poignets.
Laisser le corps se déplacer de droite a gauche pour éviter les torsions lombaires.
Jouer avec un plan de rotation d épaules autour de l axe de colonne en maîtrisant son coude droit.



Un sportif de haut niveau est un déséquilibré qui se rééquilibre avec talent

MERCI