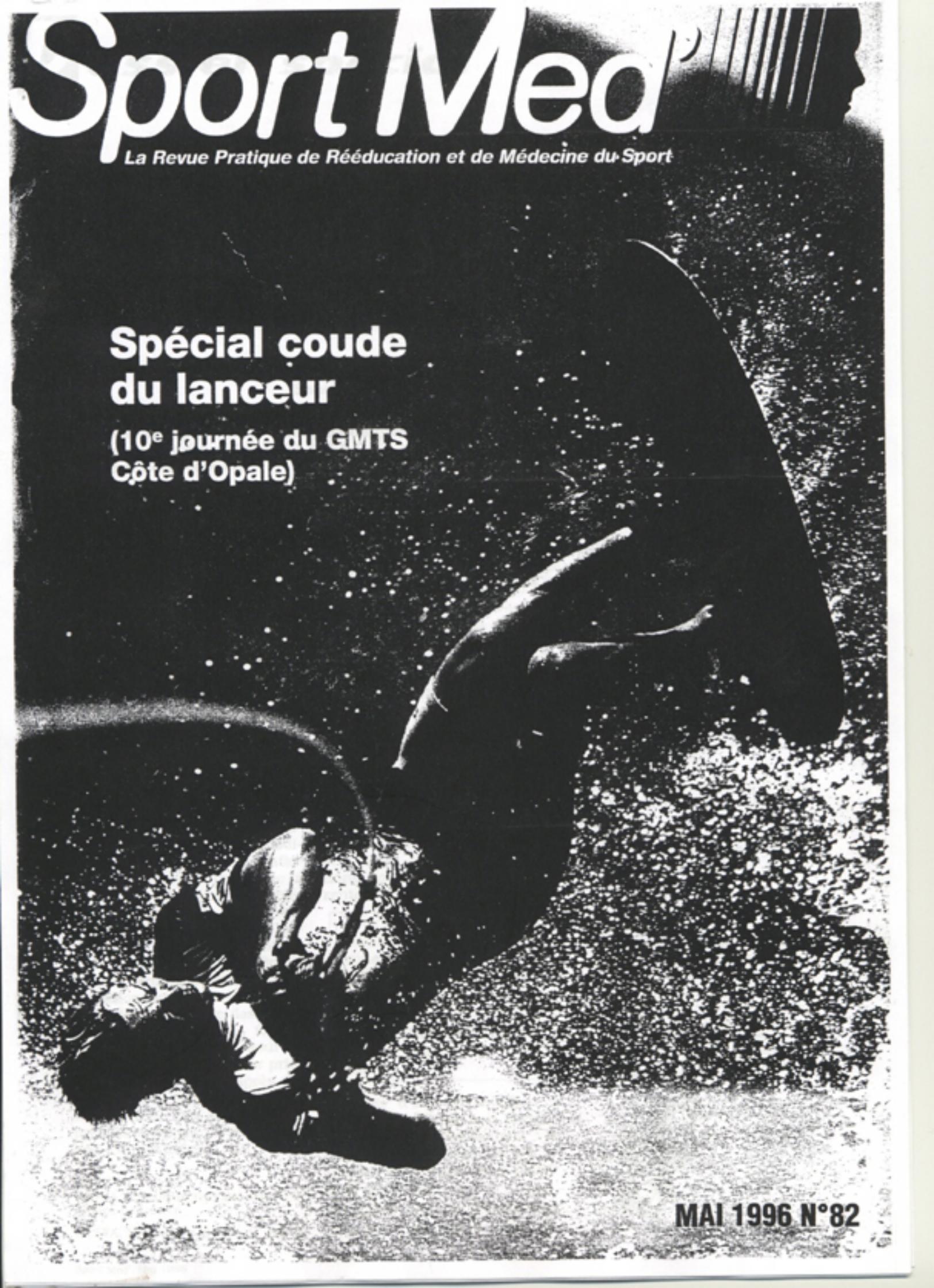


Sport Med



La Revue Pratique de Rééducation et de Médecine du Sport

Spécial coude du lanceur

**(10^e journée du GMTS
Côte d'Opale)**

MAI 1996 N°82

Le coude du lanceur de javelot

S. LEROY ⁽¹⁾, F. DEPIESSE ⁽²⁾

Sport et médecine à l'institut Calot

Créé en 1985 sur l'initiative de chirurgiens, médecins et kinésithérapeutes intéressés par les activités sportives et leurs pathologies, le Groupe de Médecine et de Traumatologie du Sport de la Côte d'Opale (G.M.T.S.C.O.) a organisé sa réunion annuelle le 30 septembre 1995 à Berck-sur-Mer.

En dix ans, bien des sujets ont été abordés (sports de combat, basket, sports de voile, golf.) et, pour son dixième anniversaire, le groupe a choisi comme thème principal l'athlétisme.

Placée sous le patronage de l'Institut Régional de Médecine du Sport de Lille (I.R.M.S.), dont une antenne littorale dirigée par le docteur René Duriez est installée à l'Institut Calot, et sous celui de la Fédération Française d'Athlétisme, cette journée a permis de réunir plus de 100 participants.

Le docteur Vincent Dacquet, président cette année de l'association, les auditeurs d'horizons différents, du domaine médical et paramédical (médecins, kinésithérapeutes, podologues et étudiants), mais aussi du domaine sportif (entraîneurs, sportifs de haut niveau, professeurs d'éducation physique et sportive) ont pu échanger leurs idées. Un intérêt particulier a été porté aux pathologies rencontrées au niveau du pied du sportif et ce d'autant que la société Nike, grand fabricant de chaussures, a pu en fin de séance exposer ses concepts en cette matière.

INTRODUCTION

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre l'équipe médicale et les entraîneurs nationaux du lancer de javelot de la Fédération Française d'Athlétisme, conscients qu'il est nécessaire d'améliorer la liaison entre le groupe « entraîneur-athlète-médical » afin de tous ensemble mieux prévenir les lésions et leurs récurrences. Il a été décidé de faire des fiches de prévention pour la formation sur les risques pour la santé des lanceurs et leur prise en charge médicale, auprès des éducateurs sportifs et des entraîneurs. Cet article est le premier exemple. Il en appelle beaucoup d'autres...

(1) FFA, Entraîneur national adjoint du groupe de Lancer.

(2) FFA, Médecin du groupe de Lancer.

DISCUSSION

Anatomiquement, le coude ne possède qu'une seule cavité articulaire, mais trois articulations fonctionnellement différentes :

- ✓ **L'interne** : charnière huméro-cubitale (trochléenne) ;
- ✓ **L'externe** : sphérique huméro-radiale (condylienne) ;
- ✓ **Et l'intermédiaire** : pivot cubito-radial (trochoïde).

Il s'agit d'une articulation à congruence élevée non portante réalisant deux fonctions : **la prono-supination et la flexion-extension de l'avant-bras sur le bras.**

La loge interne de l'avant-bras comprend les muscles dits épi-

trochléens qui s'insèrent par un tendon commun sur l'épitrachée :

- ✓ Les fléchisseurs communs superficiels des doigts ;
- ✓ Le cubital antérieur ;
- ✓ Le rond pronateur ;
- ✓ Les grands et petits palmaires (Fig. 1).

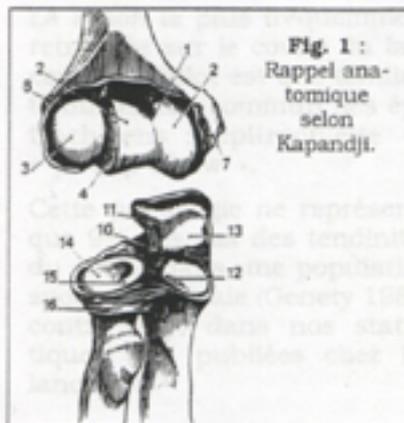


Fig. 1 : Rappel anatomique selon Kapandji.

Compartiment externe	<ul style="list-style-type: none"> • Arthrose de la cupule radiale (microtraumatismes). • Ostéochondrites de la tête radiale et du condyle huméral (ostéochondrose disséquante du jeune garçon). • Fracture avulsion de l'épicondyle (chez les jeunes lanceurs vers 13 ans pour les filles et 15 ans pour les garçons). • Subluxation ou instabilité de la tête radiale.
En postérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Traction excessive sur l'olécrâne (becs ostéophytiques, tendinites du triceps brachial, périostites, calcifications réactionnelles, arrachements osseux). • Butée olécrânienne répétée dans la fossette (fractures, calcifications). • Arthrose : crochet olécrânien sur sa berge interne. • Fracture de fatigue (un cas décrit par Hullko en 1986 dans Int. J. Of. Sports Med.).
Compartiment interne	<ul style="list-style-type: none"> • Lésions musculaires du stade 0 au stade 4 des épitrochléens. • Tendineuses : épitrochléites d'insertion ou corporale. • Ligamentaires : entorse du LLI. • Calcifications périostées, tendineuses et ligamentaires. • Arrachements osseux chez les jeunes lanceurs des noyaux épiphysaires épitrochléens vers 14 ans pour les filles et 17 ans pour les garçons). • Instabilité interne. • Dérangement intervertébral mineur C7-D1.
Lésion inclassable	<ul style="list-style-type: none"> • Otéochondromatose : métaplasie cartilagineuse de la synoviale qui entraîne la présence de chondromes intra-articulaire.

Tableau 1 : Les différentes lésions rencontrées.

Biomécaniquement, le coude est soumis à une hypersollicitation permanente en valgus liée d'une part au valgus physiologique de l'axe brachio-antibrachial et, d'autre part à la prédominance des adducteurs et des rotateurs internes d'épaule sur leurs antagonistes (Th. Judet in lésions cartilagineuses du coude (12^e journées de traumatologie du sport de La Pitié).

Heureusement, l'architecture du coude est bien adaptée pour résister à cette sollicitation :

- Le plan interne ligamentaire est court et puissant et résiste bien aux contraintes en traction (le ligament latéral interne participe pour 54% à la force varisante qui s'oppose au valgus coude plié chez un pitcher de base-ball, les tissus mous et la capsule y participent pour 10% et les os plus l'articulation pour 33% selon James Andrew, ASM Institute of Birmingham 1995).
- Le plan externe subit des contraintes en compression-cisaillage, il est stabilisé par le ligament latéral externe et le ligament annulaire (selon Andrew, la force compressive qui s'y exerce atteint 500 Newton au maximum).

Epidémiologiquement, l'étude de 1986 du Dr Kuentz et de M.

Lang sur 61 lanceurs de javelot de niveau national (42 hommes et 19 femmes) a retrouvé des douleurs de coude dans 90% des cas des sujets interrogés au cours de leur carrière : 56% avaient de véritables lésions du coude, 33% ont dû arrêter à cause d'une pathologie de coude et 40% présentaient cliniquement un flessum.

PHYSIOPATHOLOGIE

Les contraintes mécaniques sont amplifiées lors de l'armé du javelot (première phase du lancer, 80% de la totalité du geste avec une épaule placée en rétropulsion horizontale et en rotation externe, un coude en extension quasi maximale et la paume de la main en supination vers le haut, entraînant un étirement maximal du plan interne).

La seconde phase du mouvement : le fouetté correspond à 2% du geste c'est la phase dynamique explosive d'accélération (entre 2000°/sec. Et 2300°/sec chez les pitchers américains), au niveau de l'épaule, les rotateurs internes agissent en concentrique puis freinent le mouvement en fin de fouetté.

Le coude se retrouve latéralement fléchi et étiré en valgus ce

qui provoque une distension musculaire, capsulo-ligamentaire interne avec compression sur le capitellum et la tête radiale en externe, plus une désaxation de l'olécrâne en postérieur.

Les vitesses d'envol du javelot chez les meilleurs spécialistes mondiaux actuels se situent d'après tous les auteurs entre 22 et 30 m/sec. Avec des angles d'envol de 27 à 41° chez les hommes et entre 16 et 25 m/sec. Et 15 à 40° chez les femmes.

Ceci a été mesuré lors de jets autour des 83 +/- 5 m chez les hommes et 63 +/- 5 m chez les femmes.

La répétition des micro-traumatismes au cours des gestes de lanceur peut expliquer une grande partie des lésions répertoriées dans le tableau 1.

La lésion la plus fréquemment retrouvée sur le coude du lanceur de javelot est une tendinite du tendon commun des épitrochléens : épitrochléite ou « javelin elbow ».

Cette pathologie ne représente que 9% des cas des tendinites du coude dans une population sportive générale (Genety 1982) contre 75% dans nos statistiques non publiées chez les lanceurs.

Techniquement, les deux plus grosses erreurs relevées par les entraîneurs sont :

- **Chez le débutant** : le passage de côté du coude avec l'épaule qui plonge vers l'avant et la main crispée sur la poignée du javelot, ce qui augmente le moment valgusant et provoque un étirement supramaximal des épitrochléens.

- **Chez le lanceur confirmé**, la mauvaise finition du mouvement de l'avant-bras lors du lâcher par une crispation trop prolongée des doigts : la main se retrouve en supination forcée au lieu de se finir en pronation, il y a alors étirement supramaximal des épitrochléens.

Les vibrations induites par le javelot se répercutent à l'enthèse épitrochléenne et provoquent des lésions localisées : ces vibrations délétères sont d'autant plus néfastes que le mouvement sportif est dysharmonieux, ce qui est le cas d'une technique mal maîtrisée (la fréquence de résonance naturelle d'un javelot senior de 800 g est de 35 Hz).

Cliniquement

L'examen clinique repose sur la mise en évidence de douleurs sur le plan interne du coude :

- Lors de la palpation de l'insertion ténopériostée et du corps du tendon.
- Lors de la mise en tension passive du coude en valgus, à 15° de flexion.
- Lors de l'étirement passif en extension de coude et de poignet et en supination.
- Lors des tests isométriques contre résistance manuelle :

- ✓ Flexion du poignet et des doigts ;
- ✓ Pronation avant-bras ;
- ✓ Et inclinaison cubitale du poignet.

Les examens radiologiques

Les radiographies ne montrent que rarement un épaississement périosté ou des microcalcifications en regard de l'épitrochlée. L'échographie opéra-

teur dépendante peut être utile pour le suivi et l'évolution de la lésion, l'étude dynamique peut être riche d'enseignement. Le scanner et l'IRM sont rarement utiles, sauf en cas de chronicité ou de lésion chirurgicale.

Les diagnostics différentiels

- **Les entorses du plan interne** (LLI) et leurs séquelles (parfois il y a intrication de l'entorse et de la tendinite qui partage une physiopathologie et un mécanisme de survenue proche).

- **Les syndromes du nerf cubital** (luxation, névrite...) qui s'expriment alors, pour les distinguer plus spécifiquement au niveau des interosseux dorsaux et palmaires, des 3^e et 4^e lombricaux, de l'opposant et du court fléchisseur du 5^e doigt, de l'adducteur du pouce.

- **Le syndrome cellulo-ténomyalgique** (C8-D1).

LE TRAITEMENT MÉDICAL

→ **Sur le terrain, la prise en charge immédiate** consiste en un glaçage du coude et une réalisation d'un strapping anti-valgus + immobilisation antalgique coude au corps la plus écourtée possible (24 à 48 h).

Il porte sur le repos sportif de trois à six semaines selon l'évolution ; il s'agit d'obtenir l'arrêt du geste sportif. On y associe les anti-inflammatoires par voie générale pendant 10 jours, puis, si le patient n'est pas amélioré, une infiltration.

Un criblage de corticoïdes de synthèse sur l'insertion périostée sera réalisé en cas d'enthésopathie (maximum de 3 infiltrations en 15 jours sera réalisé ; il faut toujours respecter 8 jours de repos strict après).

→ **Dès que le patient n'est plus hyperalgique**, on débute la rééducation par l'association de physiothérapie à visée anti-inflammatoire avec, en cas de tendinite d'insertion, massage transverse profond de 10 min à raison de 3 fois par semaine pendant 3 semaines, à arrêter au bout de 5 séances sans amélioration.

Sur les corps musculaires des épitrochléens, on peut utiliser l'électromyostimulation d'abord à visée antalgique, puis en renforcement isométrique. On réalise des étirements doux et progressifs puis du contracté-relâché très régulièrement, encore plus en cas de flessum persistant (Fig. 2).

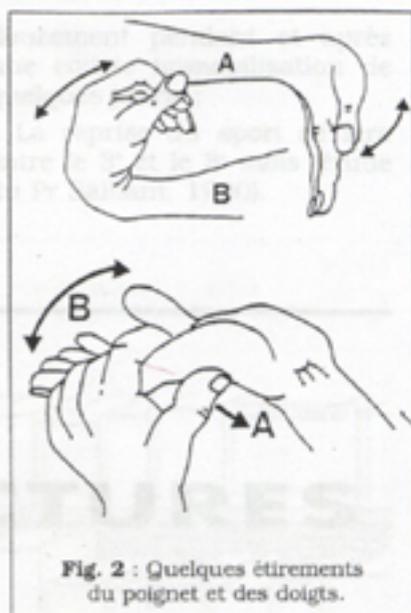


Fig. 2 : Quelques étirements du poignet et des doigts.

Manuellement, on fait du renforcement musculaire isométrique, puis concentrique des épitrochléens en mode excentrique. On n'oublie pas l'épaule et le travail des rotateurs externes et des abducteurs en concentrique, ainsi que des antagonistes en excentrique. L'utilisation de l'isocinétisme des rotateurs d'épaule pourra permettre, grâce aux tests d'évaluation puis à l'entraînement en dynamique, de suivre la fin de la rééducation et d'induire la phase de réadaptation.

→ **Le retour sur le stade** se fait en collaboration avec l'entraîneur, le sportif va répéter inlassablement cet ordre immuable :

- L'échauffement, soit 50 contractions en pronation, flexion de poignet et inclinaison cubitale indépendamment, puis en combinaison, sans le javelot. Les épicondyliens seront aussi échauffés selon le même principe.

- Les étirements en extension de coude, de poignet et des doigts face au mur, sur le sol, de façon douce et progressive, puis en contracté-relâché seront répétés avant de prendre le javelot en main.

- Nombreuses rotations dans les deux sens, bras tendu horizontalement vers l'avant avec le javelot, quelques flexions-extensions de coude, puis début des petits jets d'échauffement spécifique (Fig. 3, 4).

Tout ce descriptif de la phase de réadaptation ne concernait que le coude mais, sur le terrain, le même principe s'applique à l'épaule et au tronc du lanceur. En pratique, ce déroulement connu des lanceurs est le même que ce que devrait être un début d'entraînement (idéal) classique.

Un petit mot sur le traitement chirurgical ; il aura lieu après



Fig. 3 : Rotations avec le javelot.

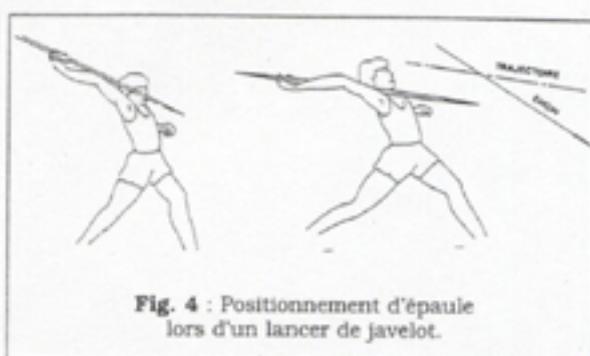


Fig. 4 : Positionnement d'épaule lors d'un lancer de javelot.

l'échec du traitement médical bien conduit :

- Il faut désinsérer les muscles, exciser les calcifications, ruginer la face antérieure de l'épitrôchlée, puis rééduquer

doucement pendant et après une courte immobilisation de quelques jours ;

- La reprise du sport se fera entre le 3^e et le 8^e mois (étude du Pr Saillant, 1990).

Javelot : point de vue du technicien

S. LEROY (1)

Discipline sportive déjà pratiquée lors des Jeux Antiques, le lancer de javelot est une des épreuves du programme d'athlétisme des Jeux Olympiques modernes. Il est pratiqué par les spécialistes et par les athlètes des épreuves combinées masculines (décathlon) et féminines (heptathlon).

Le javelot

Il est constitué de trois parties liées entre elles : le corps du javelot ou hampe, la pointe et la cordée. Seul le métal est maintenant autorisé pour la construction du corps et de la pointe. L'engin est entièrement codifié en poids, longueur et épaisseur, ainsi que la position du centre de gravité par le rapport à la pointe ; les engins seniors (hommes 2,60 m et 800 g, femmes 2,20 m et 600 g) ont une codification internationale. Les javelots des jeunes pouvant varier d'un pays à l'autre (Tableau 1).

La piste d'élan

Elle mesure de 30 à 36,50 m, 4 m de largeur. L'angle du secteur de chute du javelot dans lequel est validé le jet est d'environ 28°.

Un arc de cercle de rayon 8 m tracé au sol sert à la mesure du jet. Les stades modernes sont

Catégories	Âges	Poids de la balle	Catégories	Âges	Poids de la balle
Poussins	10-11 ans	200 g	Poussines	10-11 ans	200 g
Benjamins	12-13 ans	500 g	Benjamins	12-13 ans	400 g
Minimes	14-15 ans	600 g	Minimes	14-15 ans	500 g
cadets	16-17 ans	700 g	cadettes	16-17 ans	600 g
Juniors	18-19 ans	800 g	Juniors	18-19 ans	600 g
Seniors	20-39 ans	800 g	Seniors	20-34 ans	600 g
Vétérans	40-59 ans	800 g	Vétérans	35-49 ans	600 g
Vétérans	60 et plus	600 g	Vétérans	50 et plus	400 g

Tableau 1 : Poids des javelots par catégories (hommes et femmes)

équipés de pistes en matériaux synthétiques, mais les pistes en herbe ou cendrée restent valables.

Validation d'un lancer en compétition

Le lanceur devra :

- Prendre son élan à l'intérieur des lignes espacées de 4 mètres qui délimitent l'aire d'élan.
- Tenir le javelot par la cordée et lancer par dessus son épaule et son bras, sans tourner le dos à l'aire de chute, en arrière de l'arc de cercle de 8 m de rayon.
- Ne pas quitter l'aire d'élan avant la chute du javelot.
- Sortir de l'aire d'élan par le côté et derrière les lignes de 75 cm qui prolongent l'arc de cercle, latéralement.
- Le javelot devra toucher le sol par la pointe, à l'intérieur des lignes qui délimitent le secteur de chute ; il n'est pas nécessaire que le javelot pique réellement dans le sol ou laisse une

trace, c'est le juge de chute qui décide du point d'impact et la validité du jet.

Technique du lancer

Le lancer de javelot diffère des autres lancers athlétiques (poids, disque, marteau) par deux points fondamentaux : c'est le seul qui ne se pratique pas dans un cercle (2,135 à 2,50 m) et il y est interdit de tourner le dos à l'aire de chute.

C'est de cette réglementation qu'est issue la technique utilisée, sensiblement la même pour tous. La donnée principale est l'utilisation des possibilités longues d'élan réparties en cinq phases remarquables (Fig. 1) :

- La course d'élan préparatoire, qui compte de 6 à 14 foulées, en moyenne 8, dont la vitesse progressivement accélérée varie selon les lanceurs de 3 à 8 m/s en fin de course.
- La course de placement de 3 à 6 foulées.

(1) Champion de France de lancer de javelot en 1974, 1975, 1980, meilleure performance personnelle au javelot plaineur : 80,90 m, entraîneur national adjoint.

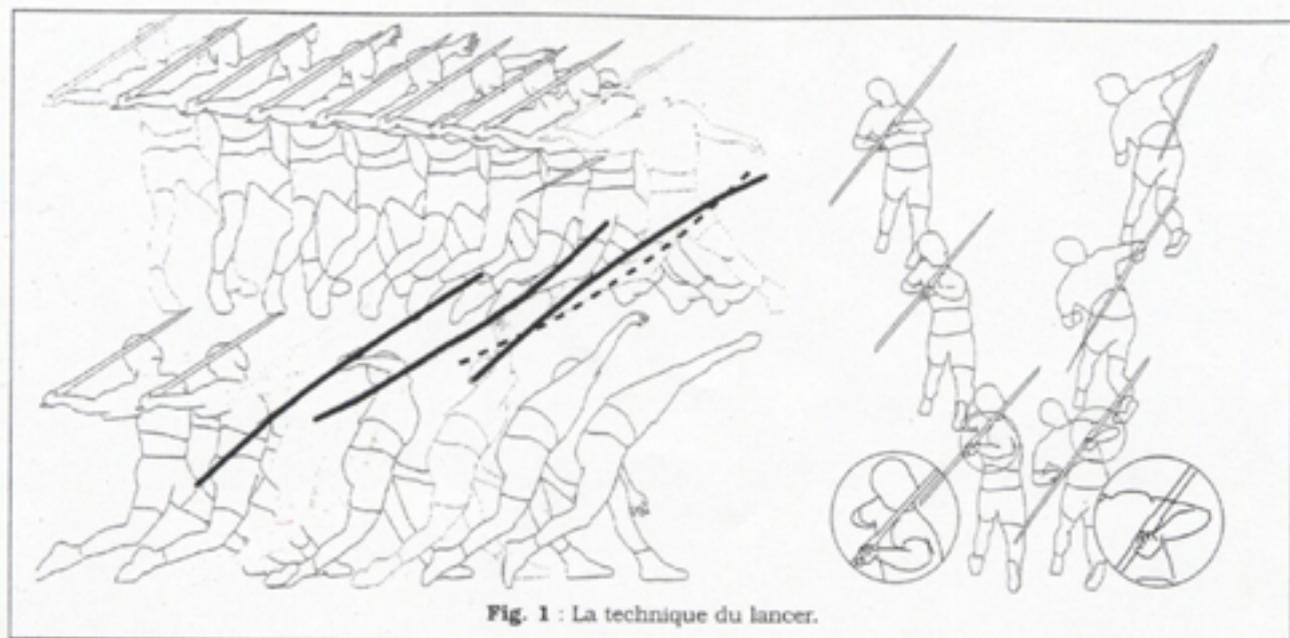


Fig. 1 : La technique du lancer.

- Le « hop » ou « pas croisé » qui fait le lien entre la course d'élan et la phase finale de lancer.
- Le « double appui » au cours duquel est réalisé le lancer proprement dit.
- Le « changement de pied » ou « rattrape ».

Le « double appui » est la phase fondamentale du lancer de javelot. Au cours de cette séquence, la vitesse du javelot accélère de 5-6 m/s à quelques 30 m/s chez les meilleurs mondiaux. Mais l'accélération n'est pas uniforme, l'analyse cinématique montre que le double appui comporte deux séquences nettement différenciées : le face-avant et le lancer proprement dit.

→ **Le face-avant**, séquence au cours de laquelle la vitesse de l'engin ne change pratiquement pas chez les meilleurs, est amorcé quelques centièmes de seconde avant le contact gauche. C'est un mouvement complexe qui coordonne trois mouvements élémentaires :

- Le face-avant proprement dit, pivot du buste de face à droite (1) à face avant (3).
- La bascule du corps de l'arrière vers l'avant.
- La bascule de la ligne d'épaules de la droite vers la gauche.

La combinaison de ces trois rotations a pour effet de mettre en rotation externe le bras et l'épaule droite et de tendre les muscles rotateurs internes de

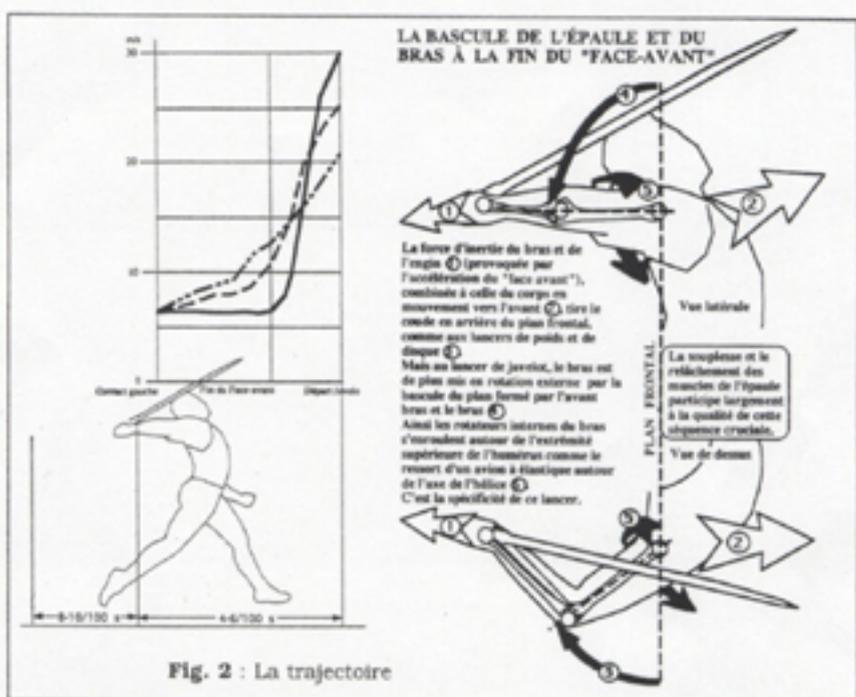


Fig. 2 : La trajectoire

l'épaule (3). Fig. 2. La puissance, la souplesse dynamique et le relâchement de l'épaule sont les facteurs-clés de cette séquence.

→ **Le lancer**, proprement dit, est la contraction violente des muscles mis sous tension lors de la phase précédente. Cette réaction, qui ne dure que 5 à 8/100^e de seconde, est d'autant plus efficace que le lanceur est capable de verrouiller les articulations autres que celle de l'épaule (genou, colonne lombaire, coude) afin d'accroître la flexion dynamique de l'articulation de l'épaule. Elle génère une déformation élastique du bras, très contraignante, pour laquelle l'entraîneur devra préparer l'athlète.

La trajectoire

Lors du geste final, la brusque accélération crée un temps pyométrique au niveau de l'épaule, analogue à l'effet de fouet où le corps serait le manche, et l'ensemble omoplate/clavicule/bras la lanière qui projette le javelot (Fig. 2).

Les forces développées ne sont pas orientées parfaitement dans le grand axe du javelot mais tendent à le soulever, créant une déformation du javelot par appui sur l'air, avec une fréquence telle que le retour élastique de déformation s'effectue avant le lâcher. Ceci s'ajoute au mouvement rotatif imprimé par le face-avant du corps et l'extension

du poignet et des doigts ; l'engin tourne de 20 à 25 tours/s après le lâcher.

Ces données sont la raison principale des blessures spécifiques du coude du lanceur de javelot.

LA PREPARATION PHYSIQUE SPECIFIQUE

Deux besoins importants :

- ✓ Une préparation vitesse/détente pour la course d'élan : celle-ci sera proche de celle des triple-sauteurs (volume de bondissements) ;
- ✓ Une préparation du geste final, très particulière au lanceur de javelot pour l'épaule, le tronc et le bras.

En liaison avec les problèmes médicaux du coude, cet article traitera plus particulièrement de la préparation de l'épaule et du bras ; les causes et la prévention des blessures au coude.

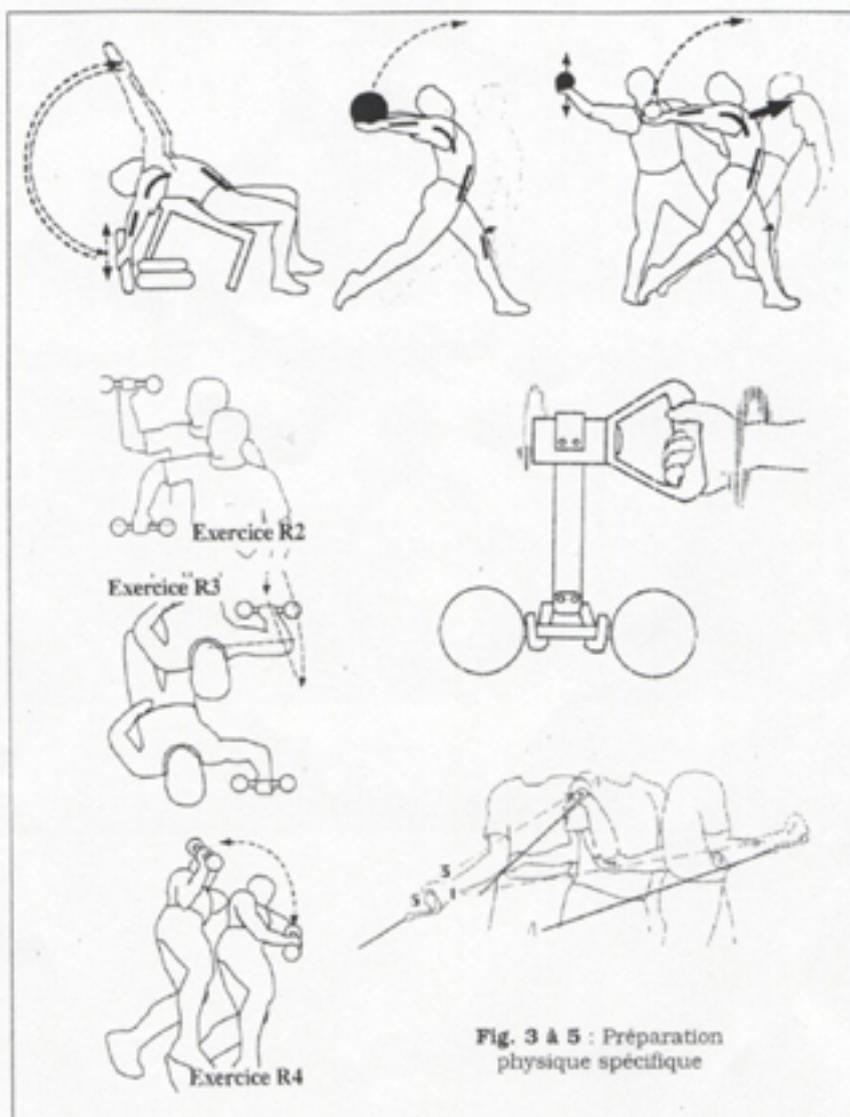


Fig. 3 à 5 : Préparation physique spécifique

Préparation de l'épaule : notion essentielle

L'augmentation de la puissance du temps d'étirement-renvoi est conditionnée par :

- La mobilité de l'omoplate et la souplesse du manchon glénoïdien.
- La force dans une grande amplitude (Fig. 3).
- Le volume important (100 à 200 jets/séance) de lancers de balles (0,500 à 200 kg) et médecine-ball (1 à 5 kg).
- Le renforcement des rotateurs et des antagonistes de l'épaule (Fig. 4).
- Le renforcement du coude (Fig. 5).

Les jets ratés étant statistiquement incontournables, la prévention consiste également à y habituer le bras par des séries enchaînées de jets de balles, techniquement faux, à intensité modérée, au mur ou dans un filet.

Cause des blessures

→ **Chez l'athlète débutant :** des fautes dans le geste final, dues à une mauvaise compréhension technique, crispation de la main sur la poignée de javelot ou absence d'échauffement spécifique.

→ **Chez l'athlète confirmé :** l'échauffement insuffisant, le sur-entraînement, les engins trop lourds (balles), la perte de souplesse de l'épaule et souvent, pour les épreuves combinées, le manque d'entraînement avec le javelot.

L'échauffement spécifique du bras avant le lancer

→ Une série de cinquante contractions afin de faire affluer le sang dans la zone épitrochléenne de faible vascularisation naturelle et d'échauffer en profondeur les nombreux

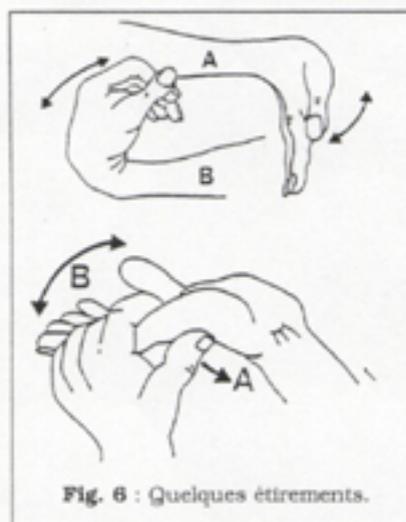


Fig. 6 : Quelques étirements.

muscles de l'avant-bras. Cette série se fait très vite : une trentaine de secondes, mais bien insister sur une forte contraction de la main en fin de mouvement : faire deux ou trois séries si nécessaire.

→ Quelques étirements du poignet et des doigts à faire à l'aide de l'autre main, dans le plan et en rotation (Fig. 6).

→ Quelques étirements avec le javelot :

- Une vingtaine (Fig. 7).
- Des étirements (Fig. 8).
- Une vingtaine de lancers de balle (0,5 gramme à 1 kg) d'intensité progressive et, si possible, sous une forme répétitive (contre un mur ou dans un filet).

