

野球におけるスポーツ障害



1. 関節障害
2. 神経障害
3. 血行障害

東海大学スポーツ医科学研究所
中村 豊

肘関節

- ・手の目的動作を可能にするための関節である。
- ・上肢全体を短縮することや一直線に伸張すること（肘関節の屈曲と伸展）で手に3次元的空间を提供する。
- ・手の精巧な動き、力強い動きに対して支持性を与えている。



【構成】3つの関節からなる複合関節である。

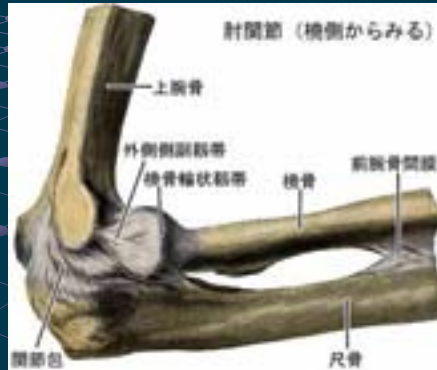
腕尺関節

腕橈関節

近位橈尺関節

- ・関節腔は20~30mlと小さい。

肘関節構造



肘関節には、2つの主な靭帯(内側側副靭帯、外側側副靭帯)と5つの筋肉が関与している。3つは屈筋、2つは伸筋である。

肘関節構造



骨性連結の割合は少なく、それぞれの複合関節の形状が異なる。

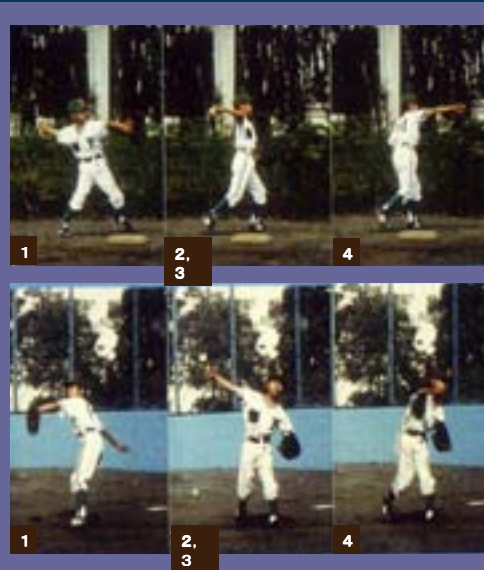
肘関節構造

- ・腕尺関節は兆番関節で一つの軸を中心に稼働する。
- ・伸展:
肘頭窩に肘頭先端が衝突し過伸展を防いでいる。
- ・屈曲:
鉤突窩に鉤状突起の先端が衝突し屈曲が停止する。
- ・可動範囲:
伸展;0度
屈曲;140度



投球フォーム分析

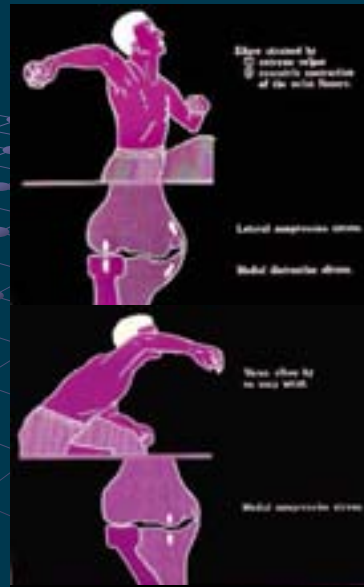
1. **ワインドアップ期(Wind-up):**
腕を身体より後ろで振りかぶり動作で、手首を返す前までの動作。
2. **コッキング期(Cocking):**
早期—手首を返し始める時期
後期—手首を返して腕を振り出すまでの動作。
3. **加速期(Acceleration):**
腕を振り出して、ボールを放すまでの動作。
4. **フォロースルー期(Follow through):**
ボールがリリースされて、腕が振り収まる動作。



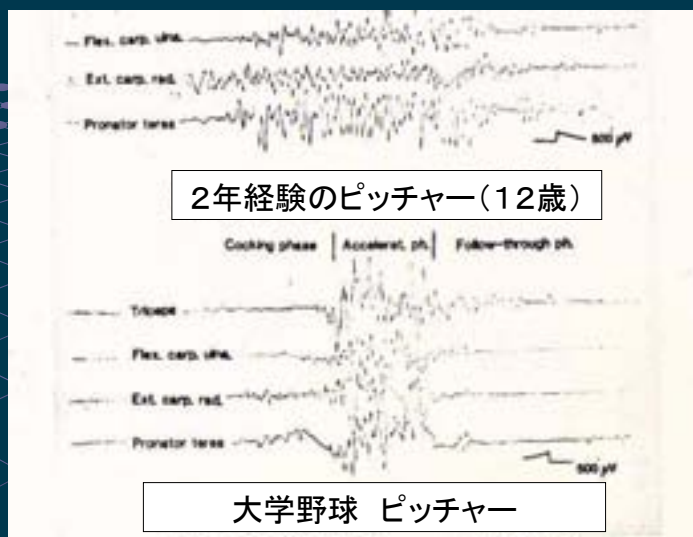
投球フォーム解析



加速期に肘への負担が高い！
ボールリリース直前に内側へ伸展張力、外側へ圧迫力が加わる！

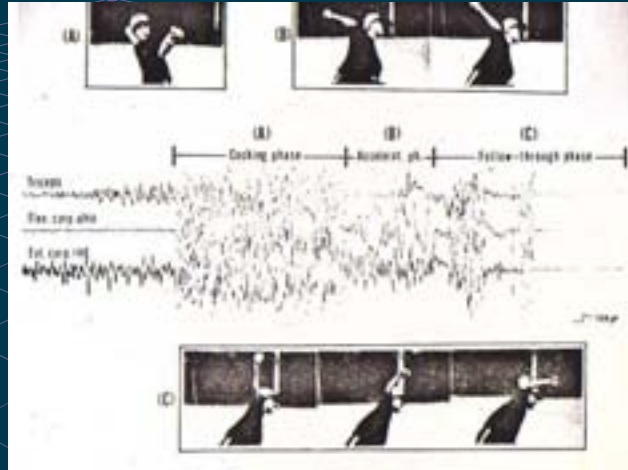


投球時における上肢の筋活動



大学ピッチャーは加速期に限局して筋活動がみられる。

小児の投球における筋活動



すべての投球Phaseにおいて筋活動が見られる。

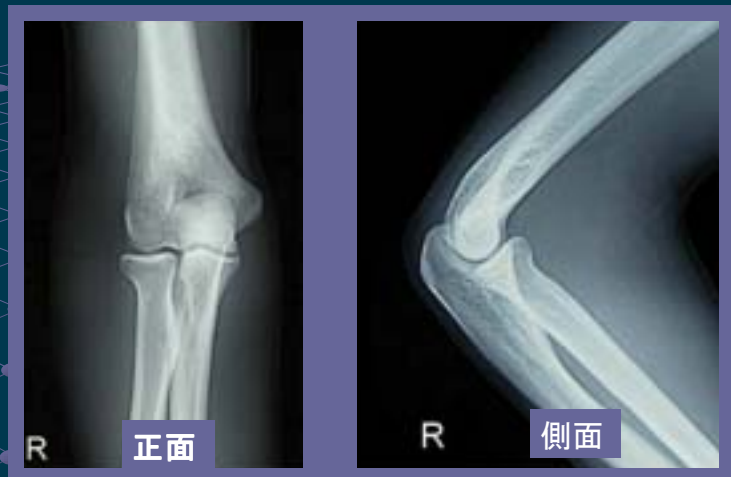
発育期の骨成長

- ・成長期の骨は軟骨部分があり、X線検査では描出できない部分がある。
- ・肘関節部の骨端核が骨化してX線上に描出され始める時期(年齢)がある。
- ・描出されない時期では、軟骨部分の画像診断は困難である。



	南		Lanz	
	出現	閉鎖	出現	閉鎖
上腕骨小頭	4.5 --- 5m	12---14y	1y	13---16y
橈骨頭	5.5---8y	14---16y	5---7y	14---18y
内側上顆	4y7m---9y	13---16y	5y	14---18y
滑車	10---12y	14---16y	12y	14---18y
肘頭	10---12y	14---16y	8---12y	13---17y
外側上顆	11---13y	13---16y	11---13y	14---16y

肘関節のX線像



正常の肘関節のX線像：関節裂隙は透亮像として描出されている。Rは右側を示す。

内側上顆の肥大



X線の左右比較で、投球側の右側に内側上顆の肥大が見られる。

内側上顆の分節



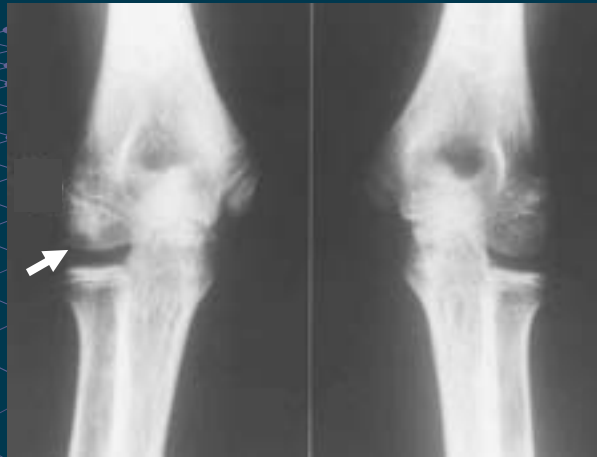
内側上顆に肥大が見られると共に、分節・硬化の像が観察される。

肘頭部の骨棘



上腕三頭筋の付着部である肘頭部に骨増殖像を認める。

上腕骨小頭の透亮像



上腕骨小頭部分に骨梁構造が欠落した透亮像が見られる。

野球肘

【肘内側投球障害】

1. 屈筋・回内筋損傷
2. 内上顆炎
(内側テニス肘、逆テニス肘)
3. 内側側副靭帯損傷



【肘外側投球障害】

1. 上腕骨外上顆炎
2. 上腕骨小頭離断性骨軟骨炎



【肘関節後方障害】

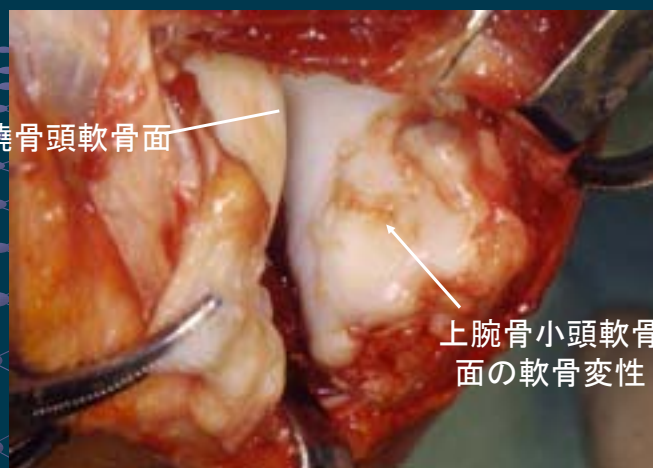
1. 上腕三頭筋腱炎
2. 上腕三頭筋腱剥離骨折

離断性骨軟骨炎の治療



骨釘移植後4年3ヶ月の経過で、改善が得られている。

離断性骨軟骨炎



小頭部の軟骨に小指頭大の軟骨変性を認める。

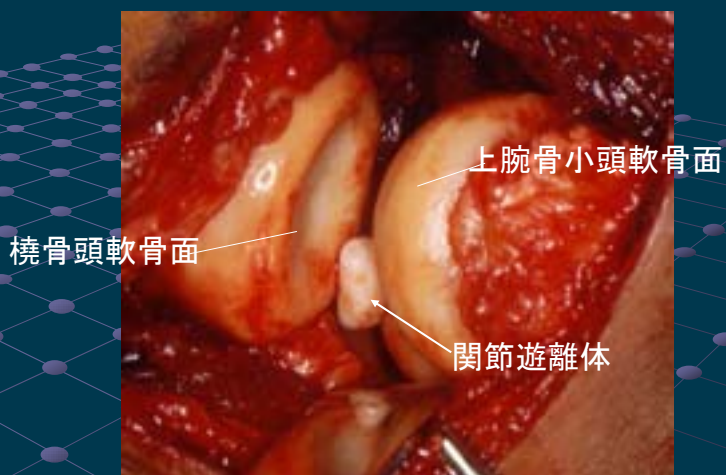
離断性骨軟骨炎の経過

骨釘移植術後

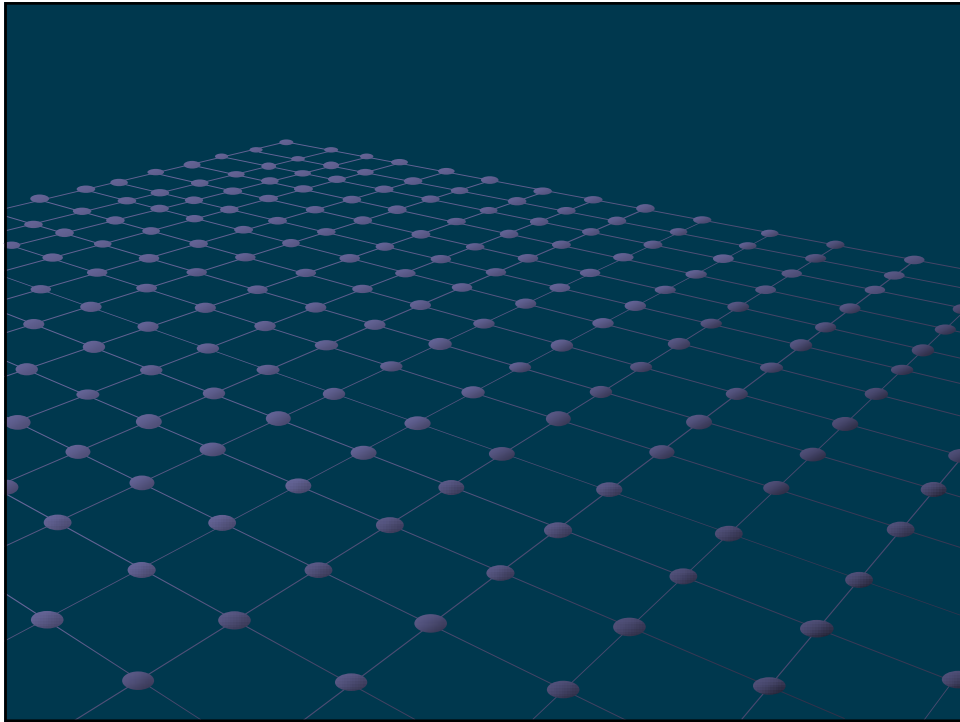


術後8年で病巣部分の変形を残すが、安定が得られている。

関節遊離体



腕橈関節裂隙の小豆大の関節遊離体を認める。



投球制限

- Adams**
- ① 野球シーズンを短期間にする。
 - ② 投手は骨端線が閉じるまでは1試合2イニングスの投球に制限する。
 - ③ 変化球の禁止
 - ④ little league 9～10歳群、11～12歳群に分ける。(13歳以上はpony league)
- Larson**
- ① 1週間に6イニングス
 - ② 1日4イニングス以上投げれば3日間の休養
 - ③ 4イニングス以下ならば1日の休養

投球障害

【外反・伸展負荷過剰による障害】

1. 肘関節後方・後内側が障害を受ける。
2. 外反や伸展ストレスが肘頭窩にインピンジメント(狭窄)を起こし、痛みを生じる。
 - ・痛みはリリース期や減速期に生じる。
 - ・伸展に伴って、肘頭内側は窩部後内部でインピンジメントを生じる。
 - ・尺側側副靭帯の伸展によって外反動揺が生じ、投球メカニズムが変化して障害を起こす。



肩関節の投球障害

投球肩は投球を障害する病変の総称で、様々な症状をもつ症候群である。

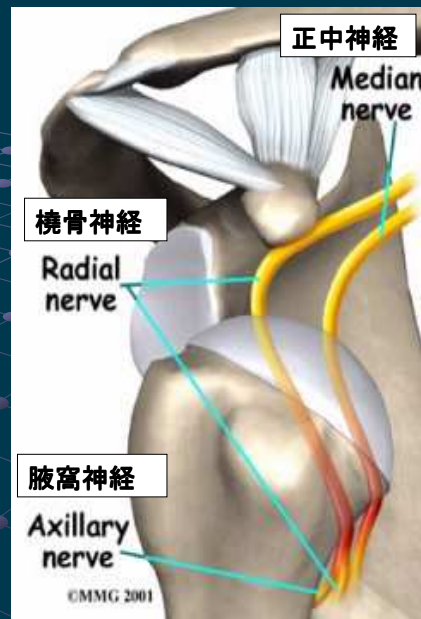
【病態】

- ・オーバーユース
- ・急性・慢性外傷
- ・肩関節(亜)脱臼
- ・肩甲下滑液包炎、関節炎
- ・腱板炎
- ・腱板損傷
- ・ベネット病変
- ・上腕二頭筋長頭筋炎
- ・関節軟骨損傷(SLAP)
- ・離断性骨軟骨炎
- ・肩甲上神経障害
- ・リトルリーガー肩(上腕骨近位骨端線離開)など



神経合併損傷

- 1) 腋窩神経麻痺:
 - 上肢の挙上制限
 - 三角筋麻痺
 - 小円筋麻痺
- 2) 橈骨神経麻痺:
 - 下垂手
 - 手首の伸展不能
 - 手指伸展不能
- 3) 正中神経麻痺:
 - 鷲手
 - 前腕屈筋麻痺



肩の関節唇損傷

・SLAP (superior labrum anterior posterior) 病変

[SLAP病変の分類]

- タイプ1: 関節唇上方のささくれ
- タイプ2: 関節唇のささくれと関節窩からの剥離。最も多い。
- タイプ2a: 関節唇のささくれと関節窩からの部分剥離。
- タイプ2b: 関節窩からの完全剥離、または主要部分の断裂。
- タイプ3: 上方関節唇のバケツ柄断裂、断裂部分は中央に転移しており、末梢側はつながっている。
- タイプ4: 上方関節唇のバケツ柄断裂が上腕二頭筋腱内まで入り込んでいる。



野球 肩



右上腕骨骨端線離開



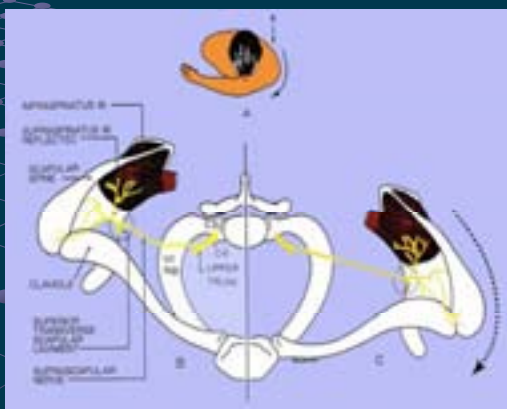
左上腕骨骨端線
(健康側; 正常)

13歳、男子、少年野球選手、ピッチャー、右投げ(右利き)
2ヶ月前より右肩に痛みを覚える。試合期の夏場になり痛くて投球不可能になる。

肩の神経損傷

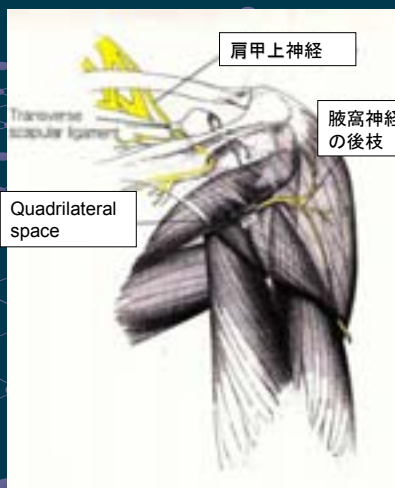
腋窩神経損傷
肩甲上神経損傷
腕神経叢損傷
など

- ・肩甲上神経の絞扼性神経損傷は肩甲切痕で生じることが多い。
- ・棘窩切痕での障害はガングリオンによることが多い。



上肢の内旋運動や肩甲骨の外旋運動で肩甲上神経は伸展される。

腋窩神経麻痺



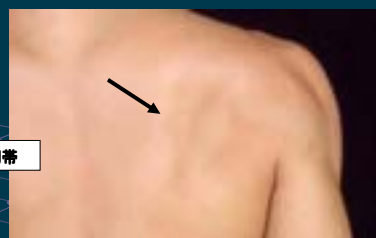
腋窩神経麻痺

19歳、野球選手、キャッチャー

左手(左腕単独)でミートバッティングの練習を繰り返し練習していた。翌日になり左上肢の挙上制限に気づく。

左上肢の挙上制限のため捕球ミスを叱責されながらも練習を続けるが、改善が見られず医療機関へ受診となる。

肩甲上神経麻痺



【解剖】

肩甲上神経は肩甲骨外側上縁から肩甲切痕に達する。強靱な上肩甲横韧带が切痕の屋根を形成している。

棘上筋と肩甲上腕関・肩鎖関節に分岐する。その後、肩甲棘基部の外側縁を乗り越え内側に方向を変え棘下筋に達する。

【絞扼部位】

肩甲切痕：棘上筋、棘下筋の麻痺
肩甲棘基部外側縁：棘下筋の麻痺

20歳、男性、野球選手

棘下筋萎縮のために肩甲骨部に陥凹を認める(→)。

有鈎骨鈎突起骨折

・鈎突起は、細長い突起で手掌方向へ突き出ているため、一般的には転倒時に受傷する事が多い。

・野球、テニス、ゴルフなどではスイング中に骨折することが多い。

・グリップの台座が鈎突起に当たり骨折する。

【徴候】

手関節痛、握力低下
突起部の圧痛など



有鈎骨鈎突起骨折

有鈎骨鈎突起骨折

・X線撮影では手根管撮影方向が必要となる。

・CTスキャン、MRIなどが有力な画像診断となる。

[治療]

・保存療法:ギプス固定

・手術療法:

アスリートの早期復帰には適応が高い。

骨片摘出術



野球競技における血行障害

【上肢(投球側)】

- ・胸郭出口症候群
(Thoracic outlet syndrome)
- ・"Effort"Thrombosis
- ・Quadrilateral Space Syndrome
- ・尺骨動脈血栓症
- ・手指血行障害

【上肢(捕球側)】

- ・手指血行障害



手指血行障害

野球選手の手指血行障害の存在は古くからの指摘があり、捕球側の血行障害と投球側の血行障害に分けられる。捕球側の血行障害では繰り返されるボールの捕球時にかかる手掌部へのストレスから指の中手動脈から固有動脈にかけて血行が障害されると考えられる。

冬季にはレイノー現象を自覚する選手も散見され、寒冷環境では外気温の低下に伴い障害指の皮膚温度の低下が観察される。



サーモグラフィー画像

過去には報告では外気温が3~4℃に状態では2~3時間の練習において捕球側示指の血行障害部の温度低下は4~5℃程度の低下が観測されたと報告されている。また過去の血管造影所見の報告では、このような捕球側示指の絵血行障害の場合では指の固有動脈の閉塞所見などが認められるとの指摘がなされている。

19歳、大学野球部、捕手

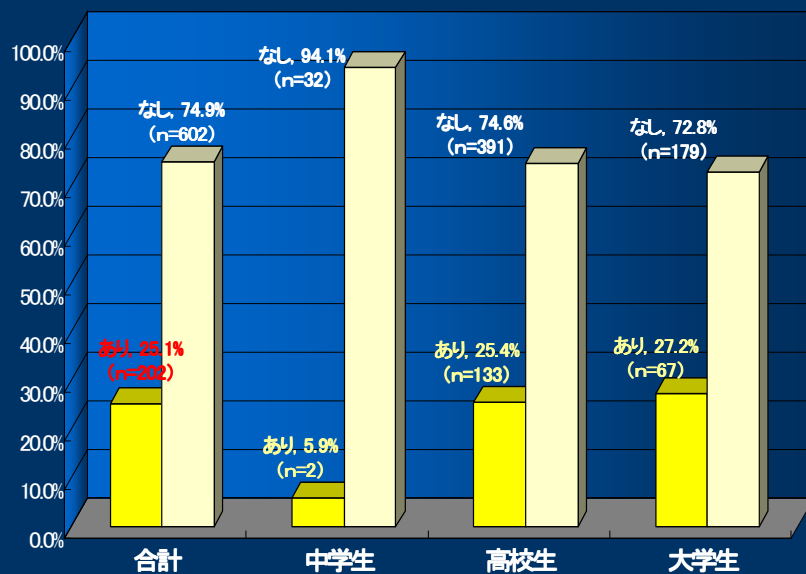
1ヵ月前より捕球側の示指MP関節を中心に捕球時の疼痛を覚えるが練習を継続する。2週間前より疼痛増強し、MRI検査の施行となる。



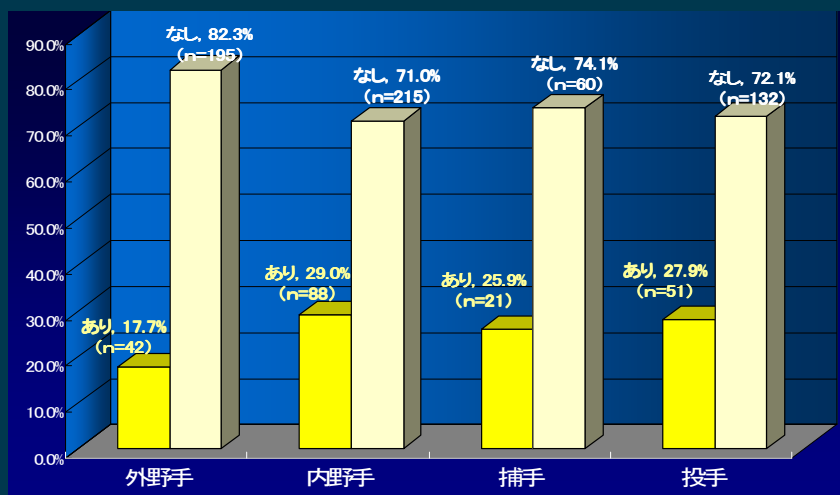
→ 示指MP関節部を中心にT2強調像で高信号陰影を認め、炎症性浮腫を思わせる。



手指血行障害発生頻度

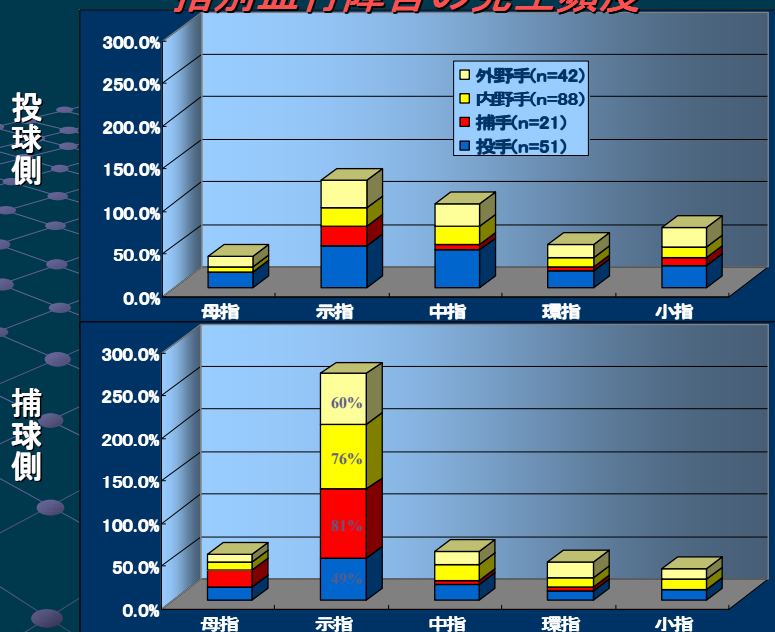


守備位置別発生頻度

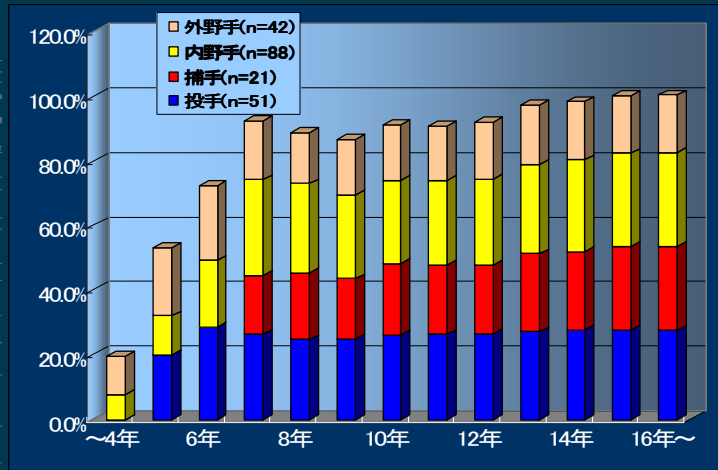


・内野守備別では遊撃手に多発、次いで2塁手。

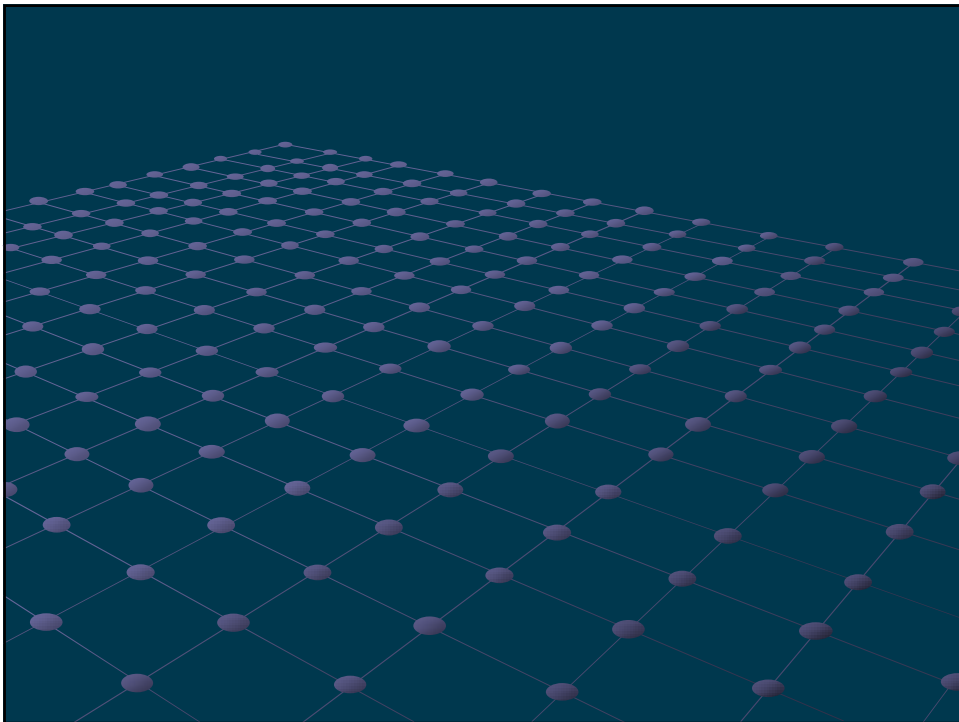
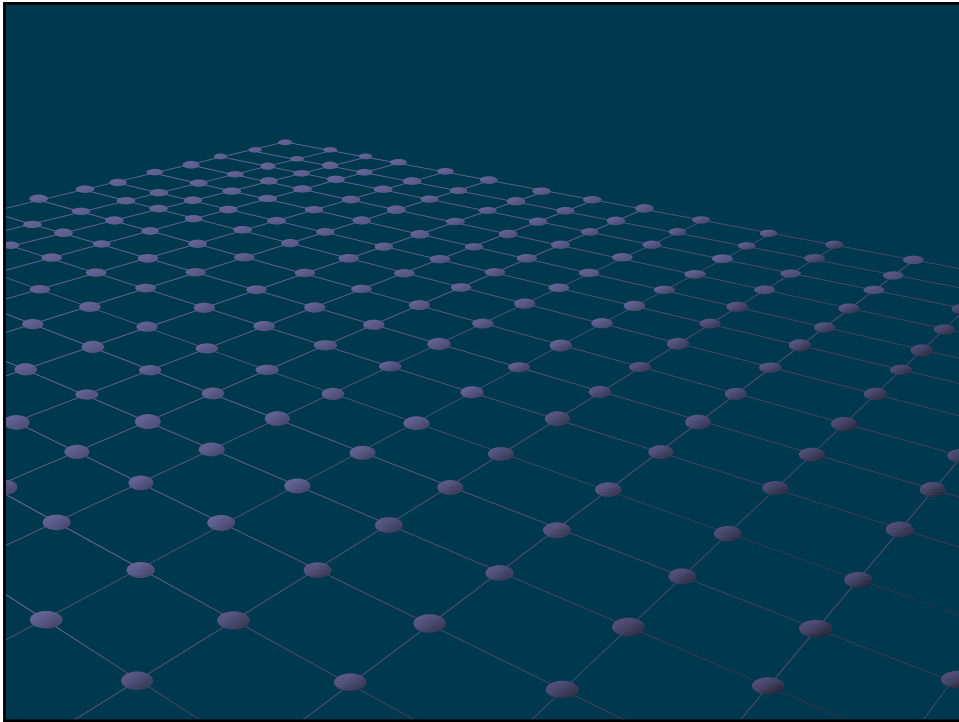
指別血行障害の発生頻度



競技年数別の血行障害発生率

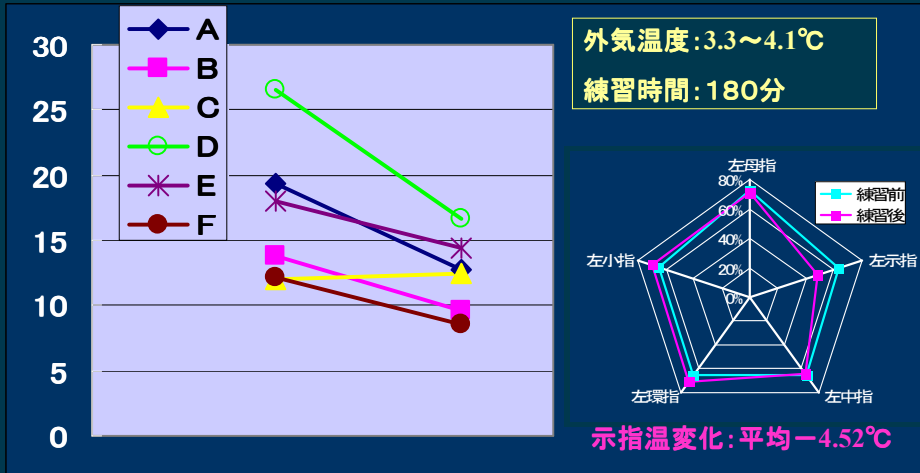


- ・血行障害は0~7年まで増加
- ・捕手では7年目以降に発生



夜間練習前後の示指皮膚温度変化

(捕球側血行障害者6名)



捕球側示指の皮膚温度低下

【寒冷暴露による変化】

・侵害刺激: 15°C以下領域への低下

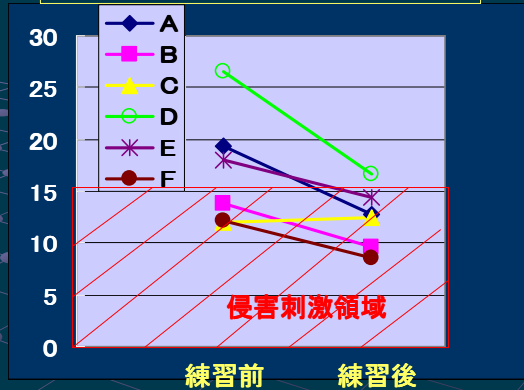
3/6例 → 5/6例
(練習前) (練習後)

・示指温変化:

平均4.52°C低下



捕球側血行障害者の手指温度変化

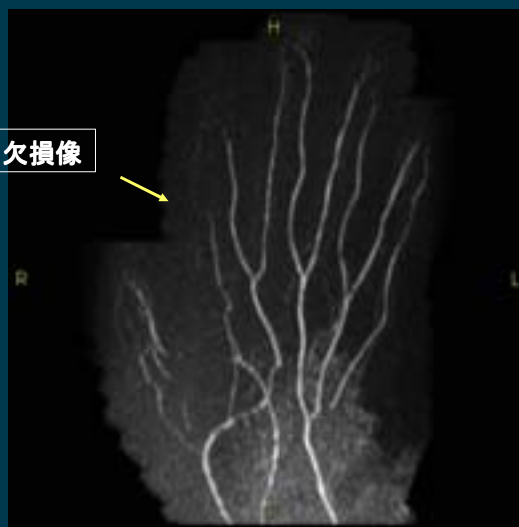


夜間練習: 180分、外気温度: 3.3°C~4.1°C

新たな温熱療法・管理対策の必要性がある！！

画像評価

示指固有指動脈の欠損像



Flow-Spoiled FBI法によるMRI画像

MRI評価: 3/6例施行

野球選手の血行障害対策

【衝撃緩和対策】

- 手袋の使用
- キャッチャーミットの改良
(衝撃吸収素材)
- 示指のグラブ外挿入
(内外野選手)
- 衝撃緩和プロテクター

【循環(促進)対策】

- 温熱療法: 炭酸泉療法
- 物理療法: 電気療法、超音波療法

