

باغچه خندا

طبابت هنراست،
هنر باهنگی قلب و اندیشه



سرشناسه عنوان و نام پدیدآور	دکتر حسین حمداله زاده - ۱۳۵۷ مرجع تخصصی شکستگی های اندام فوقانی بزرگسال ۳: خلاصه درس به همراه مجموعه سوالات آزمون ارتقاء و بوردا تا سال ۱۴۰۴ و سوالات فلوشیپ با پاسخ تشریحی ویژه آزمون ارتقاء و بوردا تخصصی ۱۴۰۵ Rockwood and Green's fractures in adults 10th ed 2025 ترجمه و تلخیص: دکتر حسین حمداله زاده، دکتر حسین شیرازی، دکتر محسن فتحی پاسخدهی به سوالات ۱۴۰۴ و فلوشیپ: دکتر میثم علی پور ، دکتر محمد پورمحمدیان تهران: کاردیا، ۱۴۰۴. ۳۸۸ ص: مصور، جدول، نمودار. ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۴-۲۹۴-۱ : شابک دوره : ۱۳،۹۲۰،۰۰۰ ریال شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۴-۲۹۹-۶ مدیر تولید انتشارات : الهه شهدادی دکتر علی تشکر فیبا کتاب حاضر برگرفته از کتاب " Rockwood and Green's fractures in adults 10th ed 2025 " به ویراستاری پیترام. واترز، دیویدال. اسکاگز، جانام. فلین است.
مشخصات نشر	
مشخصات ظاهری	
شابک	
فروست	
فروست	
وضعیت فهرست نویسی	
یادداشت	
موضوع	
شناسه افزوده	واترز، پیترام.
شناسه افزوده	Waters, Peter M.
شناسه افزوده	اسکاگز، دیویدال.
شناسه افزوده	Skaggs, David L.
شناسه افزوده	فلین، جانام.
شناسه افزوده	Flynn, John M.
شناسه افزوده	راکوود، چارلز، ۱۹۳۶ - م.
شناسه افزوده	Rockwood, Charles A
رده بندی کنگره	RD۱۰۱
رده بندی دیویی	۱۵۰۸۳/۶۱۷
شماره کتابشناسی ملی	۹۷۰۵۳۲۹
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبا

کتاب: مرجع تخصصی شکستگی های اندام فوقانی بزرگسال ۳ برگرفته از کتاب Rockwood and Green's fractures in adults 10th ed 2025 ترجمه و تلخیص: دکتر حسین حمداله زاده، دکتر حسین شیرازی، دکتر محسن فتحی پاسخدهی به سوالات فلوشیپ: دکتر میثم علی پور ، دکتر محمد پورمحمدیان ناشر: انتشارات کاردیا صفحه آرا: رزیدنت یار- مهرانه سرآبادانی طراح و گرافیسیت: رزیدنت یار- مهرداد فیضی	چاپ و لیتوگرافی: رزیدنت یار نوبت چاپ: اول ۱۴۰۴ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۴-۲۹۹-۶ شابک دوره: ۹۷۸-۶۲۲-۴۰۴-۲۹۴-۱ تیراژ: ۱۰۰ جلد بها: ۱،۳۹۲،۰۰۰ تومان
--	--

آدرس: تهران میدان انقلاب - کارگرجنوبی - خیابان روانمهر - بن بست دولتشاهی پلاک ۱ واحد ۱۸

شماره تماس: ۶۶۴۱۹۵۲۰ - ۸۸۹۴۵۲۰۸ - ۲۱، ۸۸۹۴۵۲۱۶ - ۲۱، شماره تماس ویژه: ۹۱۰۹۵۹۶۷ - ۲۱

www.residenttyar.com

هر گونه کپی برداری از این اثر پیگرد قانونی دارد.

مرجع تخصصی شکستگی‌های اندام فوقانی بزرگسال ۳

خلاصه درس به همراه مجموعه سوالات آزمون ارتقاء و بورد و فلوشیپ تا سال ۱۴۰۴ با

پاسخ تشریحی ویژه آزمون ارتقاء و بورد تخصصی ۱۴۰۵

Rockwood and Green's fractures in adults 10th ed 2025

ترجمه و تلخیص

با نظارت

دکتر حسین حمداله زاده

فلوشیپ جراحی دست و اعصاب محیطی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

با همکاری دکتر حسین شیرازی

دکتر محسن فتحی

پاسخدهی به سوالات فلوشیپ:

دکتر میثم علی پور

بورد تخصصی ۱۴۰۴

دکتر محمد پور محمودیان

هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۱۰ درصد بورد تخصصی ۱۴۰۴





سپاس و ستایش شایسته پروردگاری که کرامتش نامحدود و رمتش بی‌پایان است. اوست که بشر را دانش بیاموخت و با قلم آشنا کرد. به انسان فرصت آن داد که علم را به خدمت گیرد و با قلم خود و رسم خطوط گویا آن را به دیگران نیز بیاموزد.

فدایا از شاگردان درگاهت و حقیقت‌جویان راهت قرارم ده و یاری‌ام کن تا در آموختن نلغزم و آنچه را آموختم، به شایستگی عرضه کنم.

رزیدنت‌یار، حامی و پیشرو در نظام کمک آموزشی پزشکی کشور به سبک نوین و مطابق با آخرین پیشرفت‌های آموزشی در میانه پزشکی با کادری مجرب و آشنا طی ۱۸ سال گذشته از منظر متفحصین همواره بهترین محصولات را ارائه و در دسترس مخاطبین خود قرار داده است.

اثر پیش رو با توجه به محتوی بسیار غنی در مبانی ارتوپدی گردآوری شده و با استفاده از مفهومی نمودن مبانی و روان‌سازی توسط مؤلف محترم از منابع و رفرنس بوده و در روال گذر از گروه کنترل کیفیت (رزیدنت‌یار) با جمعی از اساتید (تبه A) را به خود اختصاص داده است، امید است با مطالعه تمام مبانی پیش رو با یاری خداوند متعال پیروز و پایدار باشید.

مدیرمسئول انتشارات

مرحان پورندیم



به نام فدایی که مقی عظیم بر این بنده مقیر دارد.

همکاران و رزیدنت های عزیز سلام؛

مجم بالا و گستردگی مباحث ارتوپدی بر کسی پوشیده نیست. کتابی که پیش روی شماست خلاصه ای از فصول ترومای اندام فوقانی کتاب راکوود ۲۰۲۵ می باشد که رفرانس آزمون مورد و ارتقا می باشد.

با توجه به ماهیت پیچیده سوالات تروما در سال های اخیر، نویسندگان تمام تلاش خود را کرده اند تا مجموعه ای در نهایت دقت و کامل جهت آمادگی آزمون مورد برای خوانندگان فراهم آورند. بدون شک مجموعه حاصل جایگزین کتاب اصلی نمی باشد ولی سعی شده است تا مد توان در برگزیده مهمترین مطالب مهم و امتحانی باشد. در سال های اخیر توجه ویژه ای به اشکال کتاب و عوارض شکستگی ها شده است که سعی شده مطالب به خوبی پوشش داده شوند.

در برخی مباحث پیچیده سوالات آموزشی جهت فهم بهتر مطالب قرار داده شده است که در نوع خود نوین و ابتکاری است.

و در آخر بر خود واجب می دانم از صبر و بردباری همسر عزیزم ، خانواده های مهربان و پشتیبانم که مشوق من هستند و زحمات اساتید بزرگوارم در دانشگاه علوم پزشکی ایران و به ویژه در بیمارستان فیروزگر که همیشه راهنمای من بوده اند و دانش ارتوپدی و اخلاق مرفه ای را بمن آموختند، نهایت تشکر را داشته باشم.

بدون شک کتاب حاضر خالی از ایراد نیست. خوشحال خواهیم شد که ما را از نظرات و پیشنهادات و انتقادات سازنده خود بی نصیب نکنید.

تقدیم به همسر عزیزم

به امید موفقیت تمام همکاران در آزمون ارتقا و مورد تفصیلی

دکتر مسین شیرازی

تهران. زمستان ۱۴۰۴

فهرست مطالب



۱۱.....	فصل ۴۳ : Carpus fx and Dx
۱۰۷.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۴۳
۱۶۹.....	فصل ۴۴ : Hand fx and Dx
۲۸۳.....	سوالات و پاسخنامه فصل ۴۴

Carpus fx and Dx

کل carpus شامل ۸ استخوان است که با حرکت‌های D۳ پیچیده، stability و mobility مچ را تأمین می‌کنند. حرکت‌ها ترکیبی، وابسته به شکل استخوان‌ها + اتصالات ligamentous هستند. Advanced imaging CT/MRI/3D kinematics نقش هر استخوان در motion و stability را شفاف کرده است.

(۱) آناتومی استخوانی (Bony Anatomy)

A) Proximal Carpal Row Intercalated Segment

شامل: Scaphoid – Lunate – Triquetrum

یک intercalated segment است: هیچ tendon مستقیمی به آن نمی‌چسبد → حرکات آن passive و وابسته به شکل و لیگامان‌ها است. مسئول force transmission بین forearm و دست، و تأمین congruency مفصل. Orientation و alignment این سه استخوان وابسته به extrinsic + intrinsic ligaments است. Pisiform یک sesamoid در FCU tendon است و با pisotriquetral مفصل را می‌سازد.

B) Distal Carpal Row

شامل: Trapezium – Trapezoid – Capitate – Hamate

به metacarpals متصل است و یک transverse arch ایجاد می‌کند.

Capitate و trapezoid به متاکارپ‌ها rigid متصل‌اند.

Metacarpotrapezoid joint دارای ۳۰-۴۰° flexion-extension + rotation است.

حرکات distal row توسط extrinsic flexors & extensors کنترل می‌شود.



(۲) (Extrinsic Ligaments Table 44-1)

TABLE 44-1. Extrinsic Ligaments of the Carpus			
Ligament	Origin	Insertion(s)	Comments
Transverse carpal	Volar scaphoid tuberosity and trapezoid ridge	Hook of hamate and pisiform	Extra-articular ligament Supports proximal carpal arch Contains flexor tendons Midportion of flexor retinaculum
Radioscaphocapitate	Radial styloid at the level of the scaphoid fossa	Volar capitate	No scaphoid attachment Crosses scaphoid (part of arcuate ligament) allowing rotation Secondary stabilizer of scapholunate joint Separate radioscaphoid ligament debated Reinforces radial joint capsule
Radioscapholunate	Distal radius ridge between scaphoid and lunate fossae	Proximal scaphoid and lunate	Pedicle derived from anterior interosseous artery, radial artery, and anterior interosseous nerve Neurovascular supply to scapholunate IOM Weak ligament, some consider not a true extrinsic ligament
Long/short radiolunate	Radial styloid volar rim	Lunate (palmar horn) and triquetrum	Lies parallel to the radioscaphocapitate ligament Passes anterior to proximal pole of scaphoid
Radial collateral	Radial styloid dorsal/volar rim	Scaphoid waist	Many question existence of collateral ligaments Some consider it part of the RSC ligament
Dorsal radiocarpal	Distal radius, Lister tubercle	Lunate, lunotriquetral ligament, triquetrum (dorsal tubercle)	Origin debated Possible insertion scaphoid (dorsal radioscaphoid ligament) Role in scapholunate stability
Dorsal intercarpal	Dorsoradial triquetrum	Dorsoradial groove of scaphoid	Multiple other insertions suggested (trapezium, trapezoid, lunate, capitate)
Ulnotriquetral	Palmar edge TFCC	Proximal/ulnar surfaces of the triquetrum	Proximally, minimal distinction with ulnolunate ligament May have fibers attached to ulnar styloid Orifice provides communication between radiocarpal and pisotriquetral joint
Ulnolunate	Palmar edge TFCC	Palmar cortex of the lunate	Continuous with short radiolunate ligament
Ulnocapitate	Ulnar head, fovea region	Capitate	May act as ulnar anchor for the carpus 10% insertion on capitate, remainder arcuate ligament Reinforces palmar region of the LT interosseous ligament

این رباط ها carpus را به radius/ulna یا metacarpals متصل می کنند و در palmar/dorsal/collateral تقسیم می شوند.

Palmar Extrinsic Ligaments
Radioscaphocapitate (RSC)

بدون اتصال به scaphoid، از روی آن عبور می کند → چرخش scaphoid را اجازه می دهد. Secondary stabilizer SL joint

Radioscapholunate (RSL) – Ligament of Testut

نقش اصلی neurovascular pedicle scapholunate. رباطی ضعیف، برخی آن را extrinsic واقعی نمی دانند.



Long radiolunate & Short radiolunate

با lunate و triquetrum اتصال دارند. در کنار RSC مسیر موازی دارند. نقش مهم در جلوگیری از ulnar translation کارپال ها.

Radial collateral

وجودش محل بحث است؛ احتمالاً بخشی از RSC.

(Ulnocarpal ligaments) Ulnotriquetral – Ulnolunate – Ulnocapitate

از TFCC و ulna منشأ می گیرند.

نقش مهم در palmar stability و انتقال نیرو.

Ulnocapitate احتمالاً anchor مهم به capitate.

Concept: Space of Poirier

ناحیه capsular weakness بین radial و ulnar palmar ligaments (روی capitolunate joint).

در wrist dorsiflexion حداکثر باز می شود.

اهمیت بالینی: مسیر lunate dislocation به کانال کارپال.

Arcuate Ligament (Deltoid / Distal V)

ترکیبی از RSC + Ulnocapitate + Triquetrocipitate + Volar scaphotriquetral.

یک sling حمایتی برای capitate و midcarpal stability.

Dorsal Extrinsic Ligaments

(Dorsal radiocarpal (DRC و (Dorsal intercarpal (DIC → شکل V

اهمیت واضح در scapholunate stability.

Intrinsic Ligaments (Table 44-2) (۳)

لیگامان های intra-articular که carpal bones را به هم وصل می کنند.

A) Midcarpal Intrinsic

Scaphotrapezium–trapezoid (STT)

دو شاخه (scaphotrapezoid و scaphotrapezium).

Secondary stabilizer SL

جلوگیری از extreme scaphoid flexion.

Scaphocapitate

ضخیم ترین رباط متصل به scaphoid (2.2 mm).



نقش مهم midcarpal stability

:Triquetrocipitate & Triquetrohamate

ادامه ulnotriquetral ligament

B) Proximal Interosseous Intrinsic

Scapholunate Interosseous Ligament (SLIOL)

قوی ترین و مهم ترین stabilizer scapholunate joint

سه بخش:

stabilizer اصلی ترین (Dorsal (strongest, 2–4 mm

Palmar (thinner): stabilizer rotational

Proximal/membranous (weakest): فیبروکارتیلاژ

Secondary stabilizers: STT + RSC

Tertiary: dorsal extrinsic ligaments

Lunotriquetral Ligament

interdigitate: ulnotriquetral – ulnolunate – radiolunate با extrinsic

Palmar portion strongest

نقش critical در ulnar column stability

Scaphotriquetral

امتداد distal SL + LT ligaments

(DCSS (Dorsal capsule–scapholunate septum

همگرایی DIC + dorsal capsule + SL

نقش مهم در SL articulation stability

C) Distal Interosseous Intrinsic

Trapeziotrapezoid – Trapeziocapitate – Capitoamate

همگی palmar و dorsal fibers دارند.

Capitoamate

دارای deep band با اتصالات به متاکارپ های middle و ring.

نکات:

Proximal row = intercalated → instability (SLAC, VISI, DISI) از همین ویژگی ناشی می شوند.

Scaphoid تمایل به flexion دارد؛ triquetrum تمایل به extension → عدم تعادل آنها → DISI / VISI.



SLIOL مهم ترین رباط در کل carpus برای stability دینامیک است.
 Dorsal SLIOL قوی ترین بخش کل intrinsic ligaments است.
 Space of Poirier محل dorsal perilunate و lunate dislocation است.
 Scaphocapitate strongest intrinsic to scaphoid
 Ulnocapitate نقش مهم در تثبیت ulnar column دارد.
 Extrinsic palmar ligaments دو V-shaped system می سازند (proximal & distal).
 DIC + DRC نقش مهم در SL stability دارند (tertiary).
 Pisiform فقط sesamoid است → biomechanically insignificant except FCU force vector
 Capitate محور اصلی rotation carpus است.

NEUROVASCULAR ANATOMY & KINEMATICS OF CARPAL FRACTURES AND DISLOCATIONS

Neurovascular Anatomy of the Carpus

تأمین عصبی-عروقی کارپال از طریق شبکه ی عصبی-عروقی ناحیه انجام می شود. عصب گیری عمدتاً از
 AIN (Anterior Interosseous Nerve) و PIN (Posterior Interosseous Nerve) است.
 جریان خون کارپال از extraosseous و intraosseous vascular systems تشکیل می شود که شامل شاخه های
 ulnar artery, radial artery, anterior interosseous artery و deep palmar arch هستند.
 Extraosseous blood supply توسط یک شبکه ی آناستوموتیک از dorsal و palmar transverse arches
 تشکیل می شود که از طریق شاخه های ulnar, radial و anterior interosseous arteries به صورت طولی و
 عرضی به یکدیگر متصل اند.

Dorsal transverse arches

شامل سه آرک اصلی:

- Radiocarpal arch
- Intercarpal arch
- Basal metacarpal arch
- Palmar transverse arches

شامل:

- Radiocarpal arch
- Intercarpal arch
- Deep palmar arch



به دلیل پیچیدگی سیستم داخل استخوانی (intraosseous) کارپال ها، میزان AVN پس از شکستگی یا دررفتگی وابسته به الگوی خون رسانی داخلی آنها است. سه الگوی اصلی مشخص شده اند.

الگوهای خطر (Table 44-3) AVN

گروه ۱ - ریسک بالای (20% AVN)

دارای خون رسانی تک‌وریدی (single-vessel) و گاهی retrograde:

Scaphoid

Capitate

Lunate (20%)

Scaphoid و capitate به‌خصوص در قطب پروگزیمال، به دلیل retrograde supply بسیار مستعد AVN هستند.

جزئیات خون‌رسانی استخوان‌ها :

Trapezoid

منشأ عروقی: dorsal arch, intercarpal arch, basal metacarpal arch, radial recurrent artery

سهم خون‌رسانی: (70%) dorsal, (30%) palmar

ورود رگ‌ها: از دو سطح dorsal/palmar غیرمفصلی

Capitate

منشأ: dorsal intercarpal arch, dorsal basal metacarpal arch, palmar intercarpal arch, ulnar

recurrent artery

ورود رگ‌ها: dorsal + palmar nonarticular surfaces

در یک سوم افراد: سر capitate فقط از palmar خون می‌گیرد.

Dorsal-palmar anastomoses در ۳۰٪ موارد

Hamate

منشأ: ulnar recurrent artery, ulnar artery, dorsal intercarpal arch

خون رسانی: (30-40%) dorsal

ورود رگ‌ها: dorsal/palmar/medial nonarticulating surfaces

Dorsal-palmar anastomoses در ۵۰٪

هیچ آناستوموزی با عروق medial ندارد.

گروه ۲ - ریسک پایین (80% AVN)

به دلیل وجود تغذیه از حداقل دو سطح غیرمفصلی + آناستوموز داخل استخوانی:



Trapezium

Triquetrum

Pisiform

Lunate (%80) موارد سالم

گروه ۳ - ریسک متوسط (%۵۰)

intraosseous anastomosis: به دلیل نبود

Trapezoid

Hamate

(Kinematics of Carpal Motion Pathomechanics)

بیومکانیک مفصل مچ باید امکان:

انتقال بار از دست به ساعد،

دامنه حرکتی وسیع،

حفظ ثبات در تمام مسیرهای حرکتی را فراهم کند.

دو مفصل اصلی در حرکات مچ:

Proximal carpal row ↔ Radius/Ulna (۱)

شامل: Scaphoid – Lunate – Triquetrum

نقش اصلی:

Extension

Ulnar deviation

این ردیف intercalated segment است.

Midcarpal joint: proximal row ↔ distal row (۲)

نقش اصلی:

Flexion

Radial deviation

دامنه حرکتی

Flexion/extension $\approx 70-70^\circ$ Radial deviation $\approx 20^\circ$ Ulnar deviation $\approx 40^\circ$ Forearm rotation: $\approx 140^\circ$



نظریه‌های حرکتی کارپال (Carpal Kinematic Theories)

۱) Columnar Theory (سه ستون طولی)

- Radial column (mobile)
- Scaphoid – Trapezium – Trapezoid
- Central column (flexion–extension column)
- Lunate – Capitate – Hamate
- Ulnar column (rotational column)
- Triquetrum – Pisiform

۲) Row (Oval-Ring) Theory

نظریه کلاسیک که کارپال را یک حلقه بیضوی در نظر می‌گیرد که نیروها در آن توزیع می‌شود.

Kinesthetic Behavior of Proximal Row

Out-of-plane angulation

در proximal row، radioulnar deviation علاوه بر حرکت در صفحه ی کروئال، دچار angulation در

صفحه ی ساژیتال نیز می‌شود.

Radial deviation

Proximal row → flexion

Capitate → extension (حرکت متقابل)

Scaphoid به دلیل orientation مایل خود flex می‌شود.

این حرکت از طریق dorsal SL ligament به lunate و سپس به triquetrum منتقل می‌شود.

Flexion تا حدود 10° – 20° اتفاق می‌افتد.

Ulnar deviation

Proximal row → extension

شکل مارپیچی (helicoid) مفصل Triquetrum

hamate باعث می‌شود:

Distal row به سمت dorsal حرکت کند.

Hamate پروگزیمال شود.

Triquetrum به extension برود.

حرکت triquetrum باعث انتقال extension به lunate و سپس proximal row می‌شود.



Central Carpal Column Theory

کارپال به صورت یک ستون مرکزی ثابت:

Lunate–Capitate–Hamate–Trapezoid–Trapezium

و یک ستون حمایتی جانبی (lateral column):

Scaphoid

Triquetrum به عنوان ulnar translation restraint عمل کرده و مانع lunate flexion می‌شود.

Trapezoid موجب قرارگیری trapezium در anterior نسبت به صفحه ی عرضی radius–ulna شده و محور central column را برای ایجاد dart-thrower's motion می‌چرخاند.

Pathoanatomy of Carpal Fractures & Dislocations

۱. مکانیسم کلی آسیب‌های کارپال

آسیب‌های کارپال معمولاً در شرایطی ایجاد می‌شوند که نیروی axial compression به مچ وارد شده و منجر به hyperextension می‌شود.

در این وضعیت:

Palmar ligaments تحت کشش (tension) قرار می‌گیرند.

Dorsal articulations تحت shear stress قرار می‌گیرند.

نوع شکستگی، وسعت آسیب استخوانی و آسیب رباطی بستگی دارد به:

(۱) انرژی وارد شده

(۲) پوزیشن مچ دست در لحظه ضربه

آسیب‌های high-energy اغلب همزمان منجر به آسیب یک یا چند استخوان کارپال و رباط‌های extrinsic / intrinsic می‌شوند.

۲. شکستگی Scaphoid – پاتومکانیک

محل شکستگی اسکافوئید وابسته به جهت deviation در لحظه ی ضربه است (توصیف Herbert):

Radial deviation → خط مفصل midcarpal از proximal pole اسکافوئید عبور می‌کند → افزایش احتمال شکستگی proximal pole

Ulnar deviation → خط مفصلی از distal pole عبور می‌کند → افزایش احتمال شکستگی distal/tubercle

الگوی شکستگی:

Waist fracture → ناشی از shear forces



Tubercle fracture → ناشی از compression یا avulsion

Proximal pole fracture کوچک → معمولاً ناشی از avulsion محل اتصال scapholunate ligament

بیومکانیک در شکستگی‌های ناپایدار

در شکستگی اسکافوئید با جابجایی:

Joint compression forces

Trapezium–scaphoid shear

Capitolunate rotation moments

همگی باعث dissociation بین proximal و distal carpal rows می‌شوند.

نتیجه:

پترن DISI

اسکافوئید → anteverted (flexed)

Lunate و triquetrum → دورسال و volar sublux

Capitate و hamate → dorsal + proximal migration

این همان پترن DISI است. در Nonunion اسکافوئید → پترن SNAC wrist با $\text{intrascaphoid angle} > 30^\circ$

و humpback deformity دیده می‌شود.

۳. شکستگی Capitate

فقط ۱٪-۲٪ از شکستگی‌های کارپال.

اغلب همراه Perilunate injuries.

مکانیسم‌ها

(۱) Scaphocapitate syndrome

نیروی قوی از radial styloid → اسکافوئید → نهایتاً capitate → شکستگی neck.

Proximal pole ممکن است 90° - 180° rotate شود.

به دلیل retrograde blood supply → ریسک AVN بالا.

(۲) Anvil mechanism

Axial load با wrist dorsiflexed → ضربه dorsal capitate به dorsal rim radius → شکستگی waist.

(۳) Direct blow / crush injury

۴. شکستگی Lunate