

尿路外傷（泌尿器外傷）

札幌医科大学 泌尿器科学講座
橋本浩平

尿路外傷（泌尿器外傷）とは

- 泌尿生殖器の損傷
- 腎、副腎、尿管、膀胱、尿道、陰茎、精巣の外傷
- 即時的判断が必要なこともあり

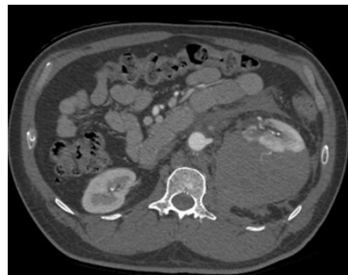


2022年版 泌尿器外傷診療ガイドラインより

腎外傷

腎外傷の特徴

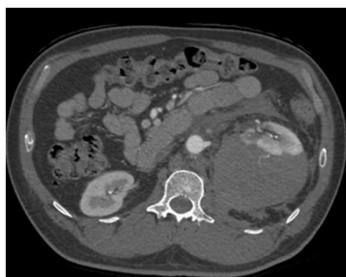
- 腹部多臓器損傷の一つ
- 尿路外傷（泌尿器外傷）の中で最も高頻度
 - 2.06件/10万人・年
 - 男性:74%
 - 年齢中央値:41~43歳
 - 腎被膜下損傷: 48%, 表在性損傷: 21%, 深在性損傷: 25%, 腎茎部損傷: 6%
 - 小児では重度腎外傷の割合が高い
 - スポーツによる腎外傷は0.69件/10万人・年
 - (スキー、スノーボード、サイクリング>コンタクトスポーツ)
- 迅速かつ適切な診断と治療
 - 救命
 - 機能温存
 - 合併症の最小化



自験例

腎血流量

- 心拍出量の20-25%
- $5000 \text{ ml/分} \times 0.25 = 1250 \text{ ml/分}$
- 片側なら1分間に600 mlの出血
- 決断を急ぐ必要あり、初期対応が重要



自験例

腎外傷—受傷原因と状況—

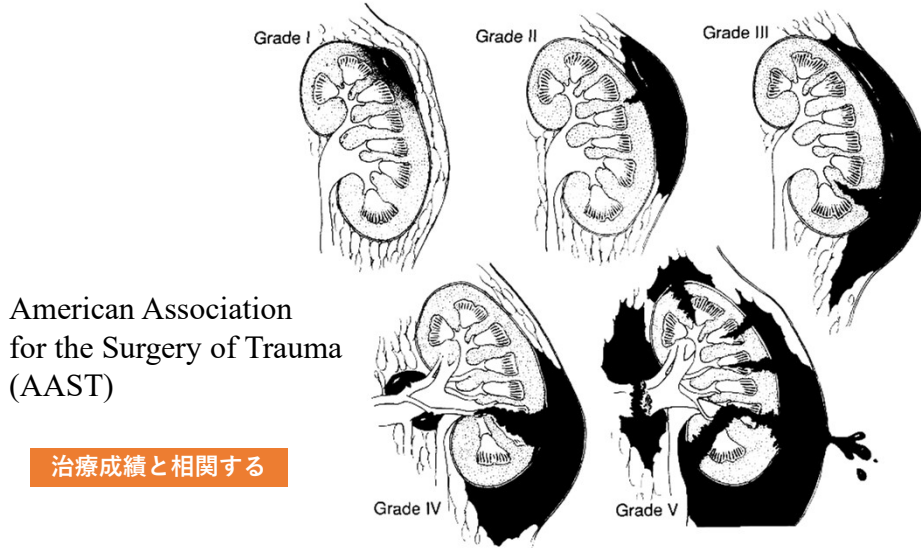
受傷原因は日本と欧米で大きな違いはない

- 交通外傷 (29~75%) > 転倒・転落 (11~53%) > スポーツ (3~30%) > 暴力 (4~15%)
- 小児では転倒・転落 > スポーツ、遊び
- 日高地方では馬による外傷が多い

日本と欧米での受傷状況の違い

	日本	欧米
鈍的外傷	95%	81%
穿通性外傷	5%	19% (銃創 > 刃物)

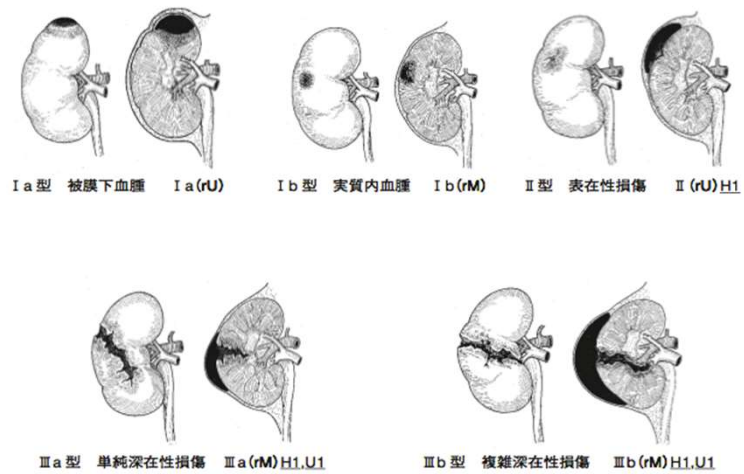
腎外傷の損傷分類 一欧米一



腎外傷の損傷分類 一本邦一

JAST日本外傷学会

治療成績と相関する



腎外傷の損傷分類 一本邦一

JAST日本外傷学会

AASTと違い、血腫や尿溢流の広がり进行分类する

【記載方法】

損傷分類の前に右腎はr, 左腎はlとする。また、腎を三分し上部は(U), 中部は(M), 下部は(L)とする。表記の順は左右別, 損傷形態部位, Appendixの順とする。

例: (rU) : 右腎上部, (lL) : 左腎下部

例: IIIa(lL) (左腎下部のIIIa型損傷)

S-IIIb(rM) (刺創により右腎中部の離断を生じた)

IIIb(rL)H2 (右腎下部の複雑深在性損傷で、Gerota 筋膜を超える後腹膜血腫を生じている)

腎基部血管損傷 (pedicle vessel) はPVとして表記する。血腫の広がりGerota 筋膜内に留まるものはH1, Gerota 筋膜を超えるものはH2と表記する。

尿漏がGerota 筋膜内に留まるものはU1, Gerota 筋膜を超えるものはU2と表記する。

腎外傷の診療 一臨床所見一

- 受傷状況：体表のどの部位を受傷したか
 - 背部、腹部、側腹部、胸部
- 受傷状況：どのように受傷したか
 - 減速性の外傷（転落、追突など）では腎基部血管損傷をrule out必要
- 循環動態：
 - 収縮期血圧<90mmHg
 - SI指数: 脈拍数/収縮期血圧 ≥ 1.0 が有用
 - (小児では、脈拍数が多く、恐怖感・疼痛でSI指数が高いため、4~6歳で ≥ 1.22 , 7~12歳で ≥ 1.0)
- 血尿：80~95%に認める (100%ではない)
 - 血尿の程度と外傷の程度は相関しないが肉眼的血尿の方が重傷な場合が多い
 - 腎基部損傷 (腎動脈、腎静脈損傷) では19-36%のみ

腎外傷の診療 一画像診断一

• まず造影CTを！

- ダイナミック相で撮像（動脈相、腎実質相、排泄相）
- 腎実質の損傷状態、出血の広がりや部位、尿溢流の広がり、多臓器損傷の合併

損傷分類、治療方針の決定に有用



救命
腎機能温存
合併症の最小化

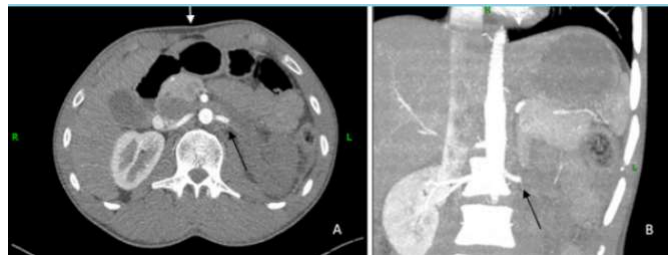
- 腹部単純Xp
 - 鈍的外傷には不要
 - 穿通性外傷における異物確認
- 超音波検査
 - 検出率は20%程度、重要所見を見落とす可能性
 - 治療方針決定には信頼性に乏しい
- MRI
 - 血腫の存在（腎内、腎周囲）、裂傷の程度の検出
 - 撮影時間、疼痛や呼吸（横隔膜、腹壁）による体動
 - 初期精査には向かない



自験例

腎外傷の診療—CTでmajor injuryを示唆する所見—

- 腎中央部での血腫
 - 血管損傷を示唆 = 出血性ショックに注意
- 中央部への尿の溢流
 - 腎盂、腎盂尿管移行部損傷を示唆 = 尿路系の損傷も対応必要
- 造影しているのに腎実質に造影剤が入らない（実質が造影されない）
 - 動脈損傷を示唆



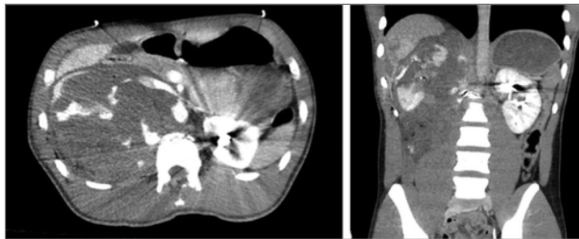
Netherlands J Med

小児の腎外傷の特徴

- 低エネルギーでも重篤な外傷の可能性あり
 - 腎が相対的に大きい
 - 腎周囲脂肪少ない
 - 腎周囲筋層薄い
 - 先天性な腎の形態異常の可能性もあり
- CT検査
 - X線被爆を低減させる必要がある
 - 血尿、側腹部斑状出血斑、第11,12肋骨骨折がある場合は積極的に
- カテコラミン分泌が多い
 - 血圧が保たれることが多い
 - 血圧よりもHt値低下が失血を反映
- 循環動態不安定や多臓器損傷がない場合、重症度が高くても保存的治療が可能な場合が多い。

穿通性腎外傷

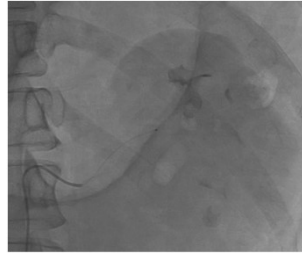
- 刺傷、Gun shot
- ほとんどはMajor injury
 - 即時的観血的治療が必要
 - 最近では精密な観察、CTで保存的治療も可能な症例もあり
- Gun shotでは内部損傷が異なる
 - 武器の種類、弾丸の速度、性質
 - 弾丸の方向変位、粉碎することあり



Stern M J Endouro Case Rep 2019

腎外傷の治療 ー非手術療法ー

- 非手術療法(輸液、輸血、尿溢流ドレナージ、経カテーテル動脈塞栓術:TAE)が大幅に増加
 - 造影CTによる診断能の向上
 - IVR
 - 集中治療室やハイブリッドルームの導入
- 開始時の方法
 - 頻回なバイタルサインとHb/Htの測定
 - 継続的な腹部診察
 - 輸液/輸血
 - JAST IIIb以上、AAST IV以上では最初の24時間は6時間毎の血液検査
 - 抗菌薬：感染リスク*症例では48~72時間までは投与

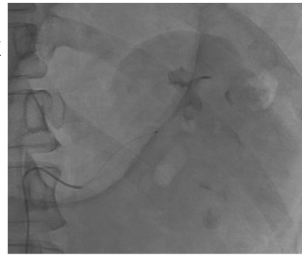


自験例

損傷度や受傷原因のみならず小児も含めて、まずは非手術療法で完結することを念頭に治療を開始する

腎外傷の治療 ー非手術療法・TAEー

- 適応
 - 血管外漏出像を認める場合
 - CTで血管外漏出を認めても血管造影検査で認めない場合もある(自然止血される場合)
 - JAST III以上、AAST III以上の50~54%が必要
- 有用性と合併症
 - 成功率：74~100% (再TAE: 80~100%)
 - 不成功リスク
 - 24時間以内の輸血量
 - JAST IIIb以上、AAST IV以上
 - 腎機能障害
 - 一時的であることが多い
 - 術前腎機能 > TAE、腎損傷



自験例

腎外傷の治療 ー手術療法ー

- 持続する循環動態不安定
- 損傷Gradeが高い (JAST:PV、AAST:V)
- 穿通性外傷
- TAEをはじめとした非手術療法での循環動態の破綻
- 腎盂尿管移行部の断裂
- 重度の腹腔内臓器損傷による即時開腹手術で、拍動性または拡大性の腎周囲血腫



腎外傷の治療 ー手術療法ー

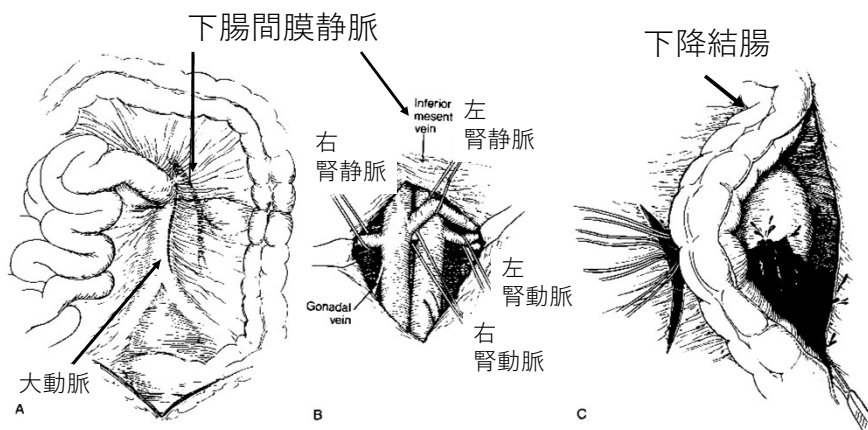
原則：出血のコントロールをすることで、腎摘出の回避に結びつく

- 腹腔側からアプローチする（後腹膜側からではない）
- 腎茎部 = 腎動静脈をいち早く同定する
- 腹腔内臓器、腸管の損傷も確認できる
- 止血可能なら腎温存術（腎縫合術、腎部分切除術、大網被覆術など）
- 止血困難なら腎摘除術
- 腎盂尿管移行部断裂の修復

治療成績

- 高い死亡率 (0~29%)
- 高い合併症率 (10~76%)
 - 尿路感染症、腎不全、尿溢流、出血、尿瘤、腎周囲膿瘍

腎外傷の外科的治療—アプローチ—

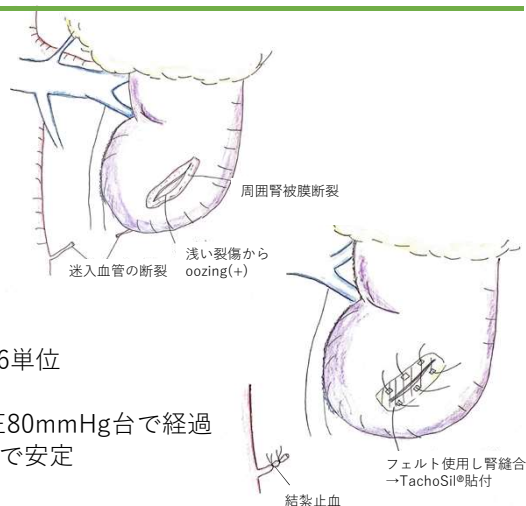


腎外傷の治療 —手術療法—

術中にも 多臓器合併損傷の有無を確認

- 肝 10-36%、脾 8-13%、頭部 13-14.9%、胸部 16-26%、腹腔内臓器 16-52%、骨盤骨折 7-16%、四肢骨折 32-36%
- 直接死因は腎以外の損傷がほとんど
 - 死因となりうる合併損傷に注意必要

腎外傷の外科的治療—腎縫合術—



- 手術時間4時間10分
輸血：RBC14単位、FFP16単位
出血1780ml、尿量500ml
麻酔導入後より収縮期血圧80mmHg台で経過
止血後より100mmHg以上で安定
- 術後ICU入室、術後採血：Hb9.5

腎外傷治療後の合併症

- 1) 高血圧——腎血管性高血圧、実質圧迫、外傷後のAV fistula
- 2) 後出血——数週間（3週以内多い）以内、腎温存で注意
- 3) 膿瘍形成——感染尿のleak
- 4) 尿瘤形成——不十分な尿のドレナージ

尿管外傷

尿管外傷

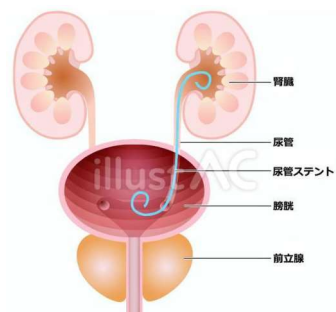
- 原因
 - 日本では医原性がほとんど
 - 米国では穿通性外傷が80%
- 診断
 - 術野での診断：[インジゴカルミン](#)の静脈注射
 - 尿が青くなる（**静脈内注射後5-7分で尿中排泄**）
 - X線診断：最近では造影CTが第一選択
 - 撮影タイミングに注意（血管相ではだめ）
 - IVP（排泄性腎盂造影）は95%の精度

尿管外傷

- 外傷性尿管損傷：症状出現が遅い
- 診断の遅れは致命的かつ腎温存率悪い
- 即時的診断治療での腎摘：4-5%
- 診断治療の遅延での腎摘：32%

尿管外傷の治療

- 保存的治療：尿管カテーテル留置
- 外科的治療：部位による術式選択



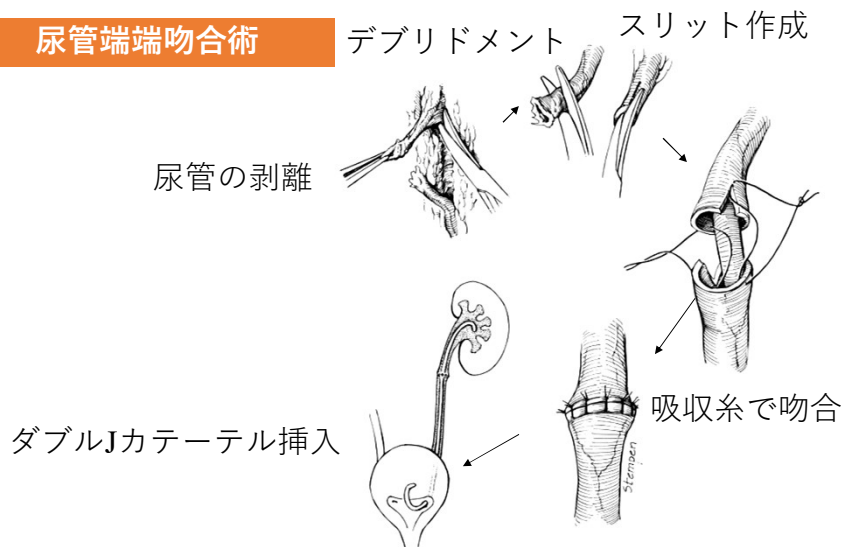
尿管外傷の治療

原則：腎の温存、尿管の血流確保、ドレナージ

- 腎の温存
 - 2個あるが可及的に温存に努める
- 尿管狭窄の予防に努める
 - 狭くならない工夫をする
 - 尿管にスリットを入れる。
 - 尿管内にステントを挿入する
 - 吸収糸で吻合する（非吸収糸では結石形成がある）
- ドレナージをする
 - 修復部位から尿の漏れあり、ドレン（廃液管）を置く

尿管外傷の治療 ー手術療法ー

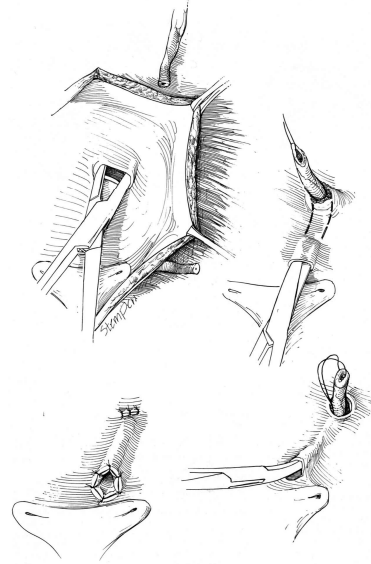
尿管端端吻合術



尿管外傷の治療 一手術療法一

尿管膀胱新吻合術

下部尿管外傷



尿管外傷の治療 一手術療法一

Psoas Hitch法

下部～中部尿管外傷

膀胱を腸腰筋に引き上げて固定
尿管長の不足を補う

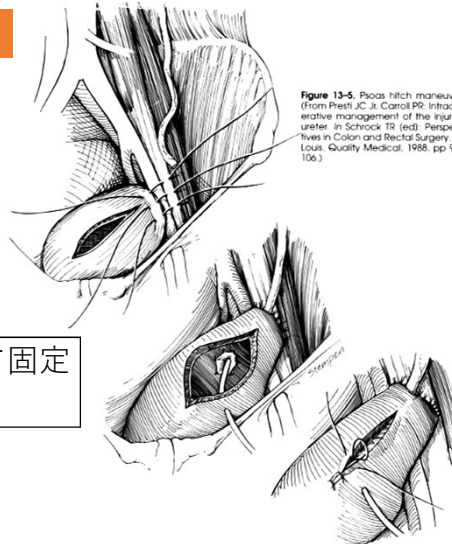


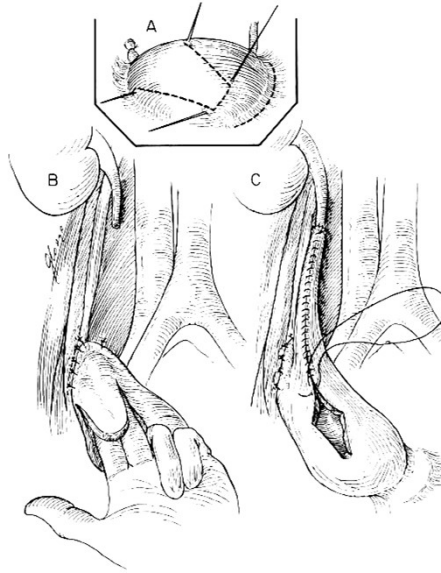
Figure 13-5. Psoas hitch maneuver. (From Presti JC Jr, Carroll PR: Intraoperative management of the injured ureter. In Schrock TR (ed): Perspectives in Colon and Rectal Surgery. St. Louis: Quality Medical; 1988, pp 98-106.)

尿管外傷の治療 —手術療法—

Boari法

中部～上部尿管外傷

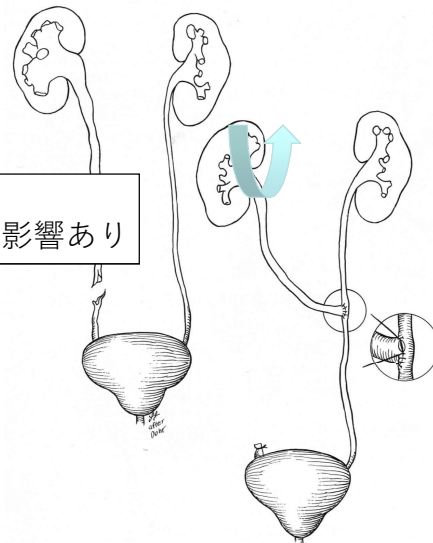
不足の尿管を膀胱壁で作成



尿管外傷の治療 —手術療法—

尿管尿管吻合術

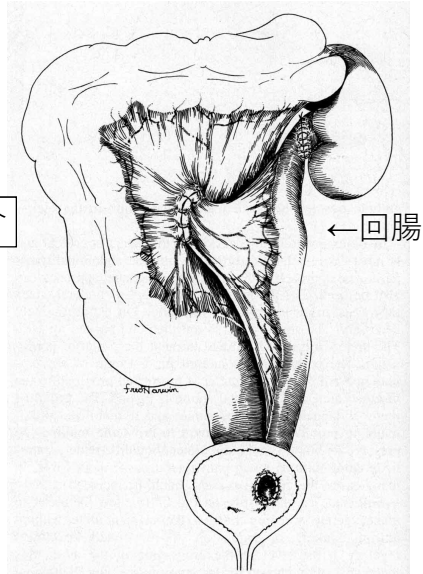
尿管損傷の部位によらないが、
ヨーヨー現象を生じ、腎機能に悪影響あり



尿管外傷の治療 ー手術療法ー

回腸尿管吻合術

尿管の全長が損傷した場合



尿管外傷 部位と治療法

	上部尿管	中部尿管	下部尿管
尿管尿管吻合	最適	最適	適
尿管膀胱新吻合			最適
Psoas hitch +/- Boari op	最適	最適	最適
尿管尿管吻合	適	適	可能
回腸尿管	適	適	可能
自家腎移植	可能	可能	
腎摘出	禁	禁	禁

膀胱外傷

膀胱外傷

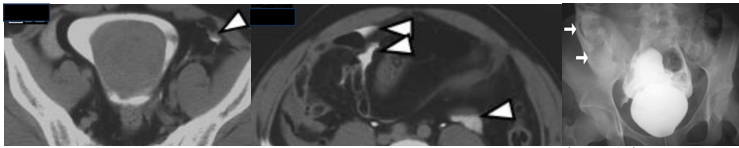
•1) 分類

- 膀胱挫傷
- 膀胱破裂
 - 腹膜内破裂 (30%)
 - 腹膜外破裂 (60%)
 - 腹膜内外破裂 (10%)
- 自然破裂：病的状態の合併
 - 悪性腫瘍、下部尿路通過障害、結核、神經因性膀胱

膀胱外傷の原因

- 医原性
 - 膀胱鏡（硬性鏡）、腹腔鏡手術、経膈的手術の既往でイレウス
 - 尿失禁手術、骨盤内臓脱手術：特に経膈的操作
- 鈍的外傷 = 交通外傷
- 骨盤骨折に合併：膀胱外傷は10%
 - 膀胱損傷の80%以上で骨盤骨折関連
 - 膀胱内圧が上昇⇒膀胱壁の弱い部分（頂部）の損傷
- Empty bladderでは発症しない
 - 乗るならトイレへ、しないなら乗らない、こまめトイレ

膀胱外傷の臨床所見、画像所見

- 症状
 - 尿量減少、腹部・骨盤部痛、血尿
 - 95%は肉眼的血尿、5%は有意な顕微鏡的血尿
 - 臨床検査
 - 尿吸収による azotemia、高Cl血症、代謝性アシドーシス、高K血症、高Na血症
- 
- 今日の臨床サポートより
- 診断
 - 膀胱造影（造影剤を200ml以上注入 = 少量では造影剤のleakが見えない）。造影剤を回収後にも撮影
 - CT
 - 造影剤を希釈して我慢できるまで（350ml）注入

膀胱外傷の治療

- 救命処置：通常膀胱のみの外傷ではない
- 腹膜内破裂
 - 即時的開腹手術、破裂部縫縮、膀胱瘻、尿道留置カテーテル、ドレーンカテーテル留置
- 腹膜外破裂
 - 尿道留置カテーテル（大口径）で治癒可能
 - 感染リスクある場合は外科的治療を考慮

尿道外傷

尿道外傷

部位から分類

後部尿道

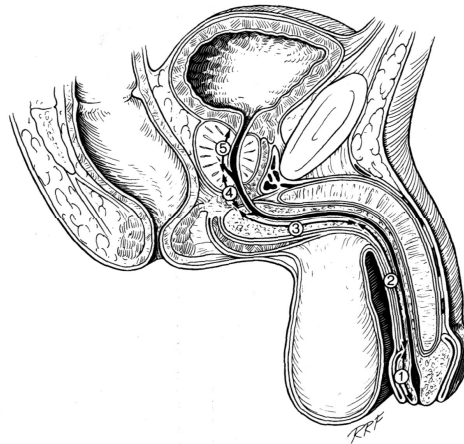
- 前立腺部尿道
- 膜様部尿道 (カテーテル操作による外傷)

前部尿道

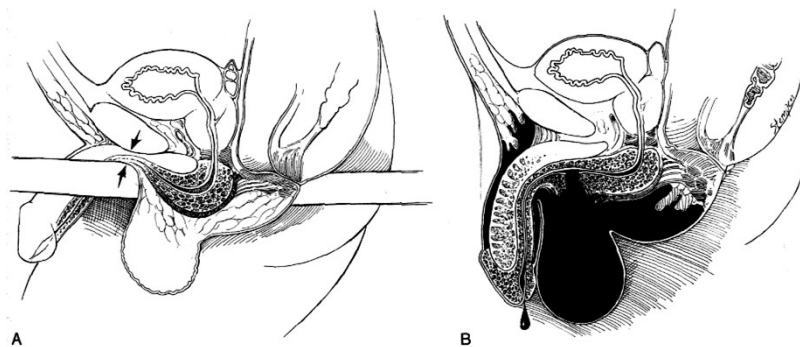
- 球部尿道
 - 騎乗型損傷 (saddle injury)
- 振子部尿道

受傷程度から分類

- 完全断裂
- 不完全断裂



尿道外傷 一騎乗型尿道損傷一



球部尿道損傷となる

尿道外傷の原因、所見

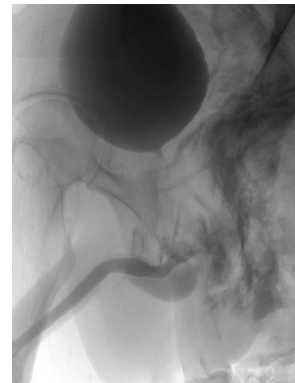
- 職業性（労働災害）、交通外傷

- 症状・徴候

- 95%に骨盤骨折合併
- 骨盤骨折伴う外傷＝膜様部尿道
- 98%に尿道口への血液付着

- 前立腺の頭側への変位（直腸診）

- 完全断裂を示唆



尿道外傷の治療

- 不完全断裂

- Grade I（挫傷）、II（進展損傷）ではカテーテル挿入せず自排尿させる
- Grade IIでは初期に尿道留置必要になる

- 不完全断裂

- Grade III（部分断裂）の前部尿道損傷では尿道留置カテーテルで治癒
- イメージ下にガイドワイヤー使用してカテーテル挿入

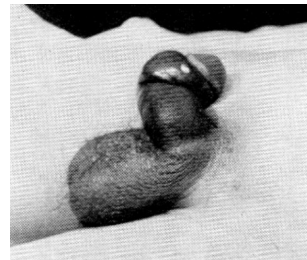
- 完全断裂（Grade IV）

- 膀胱瘻造設、3-6か月後に尿道形成術（同時もあり）

生殖器外傷

陰莖折症

- 勃起時の無理な外力で白膜に亀裂
 - 決して骨折ではない！！
- 治療は白膜の縫合
 - 夜間勃起現象を抑制する



臨床泌尿器科より

精巣破裂

- 85%が鈍的損傷
- 陰嚢の腫脹、圧痛
- 診断は超音波検査、MRI
- 治療は外科的治療
 - 白膜を修復、止血、壊死組織の切除
 - 虚血や精巣萎縮を予防
 - 穿通性損傷では、損傷範囲の把握、洗浄のため外科的治療



臨床泌尿器科より