



KNEE

## **Timing of anterior cruciate ligament reconstruction within the first year after trauma and its influence on treatment of cartilage and meniscus pathology**

Werner Krutsch<sup>1</sup> · J. Zellner<sup>1</sup> · F. Baumann<sup>1</sup> · C. Pfeifer<sup>1</sup> · M. Nerlich<sup>1</sup> · P. Angele<sup>1,2</sup>

Level of evidence Prospective cross-sectional cohort study, Level II.

前十字靭帯再建術施行時期が軟骨損傷、半月板損傷  
に対する治療に影響するか

## はじめに

- ACL断裂の保存加療は二次的な軟骨損傷、半月板損傷を招きOA進行のリスク
- 前十字靭帯不全膝を回復する最も良い方法は前十字靭帯再建術である
  
- 半月板切除は長期的なOAへの進行に関与する
- 半月板修復（縫合）は半月板損傷によるOAへの進行を防ぐ

OAのリスクを減らすにはACL再建、付随する半月板損傷はなるべく修復

- 受傷から1年以上経過してACL再建した膝は高率にOAになる
- 超早期（受傷後数日）の再建は関節繊維症、感染になる
  
- 受傷からどの時期での再建がいいか未だコンセンサスが得られていない

## 目的

受傷後1年以内（受傷～6か月 VS 7～12か月）  
にACL再建を施行した症例を対象に手術時の軟骨病変、半月板病変の評価  
およびどのような処置が行われたかを調査し手術時期との関連を調査すること。

## 仮説

ACL再建までの期間が長いと予後不良な軟骨病変、半月板病変の発生率が増加する。

## 方法

横断的前向きコホート研究：2施設のACL再建レジストリーを用いた調査

同じ施設のベテラン整形外科医2名が手術施行 手術時の関節内病変と行った処置を調べた

## 対象

完全なACL断裂を有する受傷後1年以内にACL再建を行った18歳から60歳の患者

受傷後6ヶ月以内にACLを再建



**Early群**

受傷後7～12ヶ月でACL再建



**Delay群**

VS

除外基準

ACL部分断裂、複合靭帯損傷、以前の靭帯損傷の既往および手術歴、断裂の時期が正確に把握できない

# 項目

## ○軟骨病変

➔部位

➔ICRS分類

➔処置内容: 軟骨摘出術、microfracture、骨軟骨移植 (OCT)、  
自家軟骨細胞移植

MACT : Matrix Associated Autologous Chondrocyte Transplantation

NOVOCART® 3D

## ○半月板病変

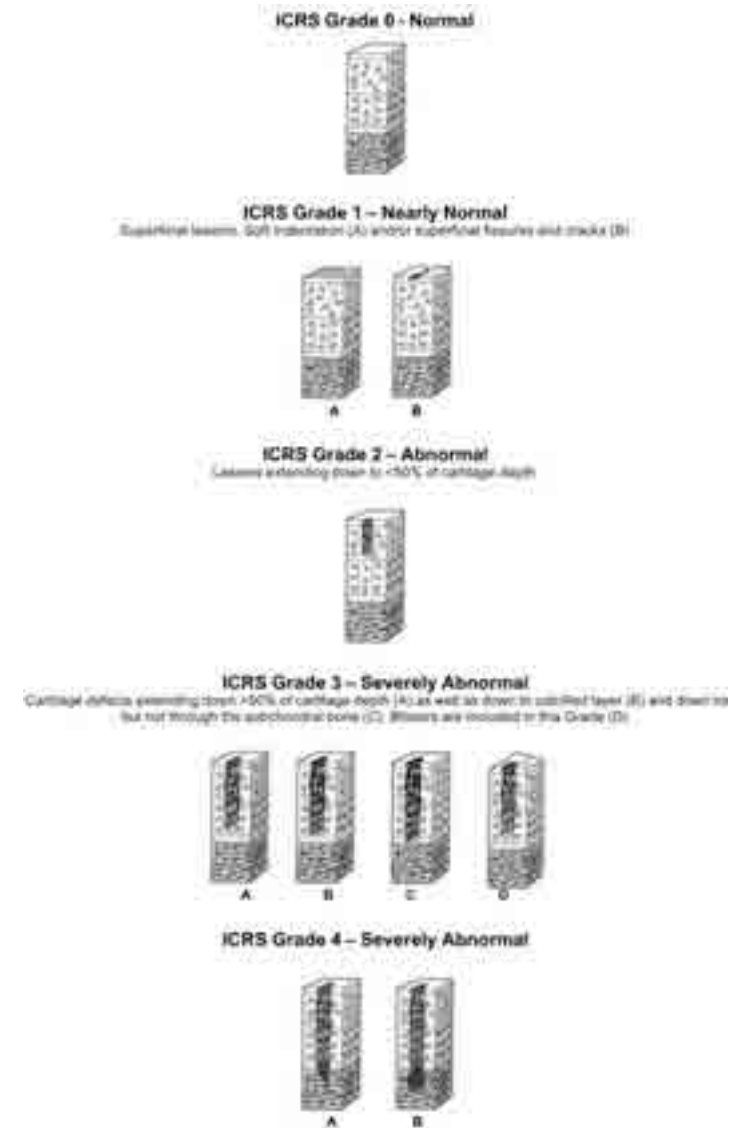
➔部位

➔損傷形態

➔処置内容 (切除or縫合)

all-inside suture (FastT-Fix) , outside-in sutures(2-0 PDS),

半月板縫合が不可能であった場合、半月板の不安定部位の切除が施行された。



## 統計

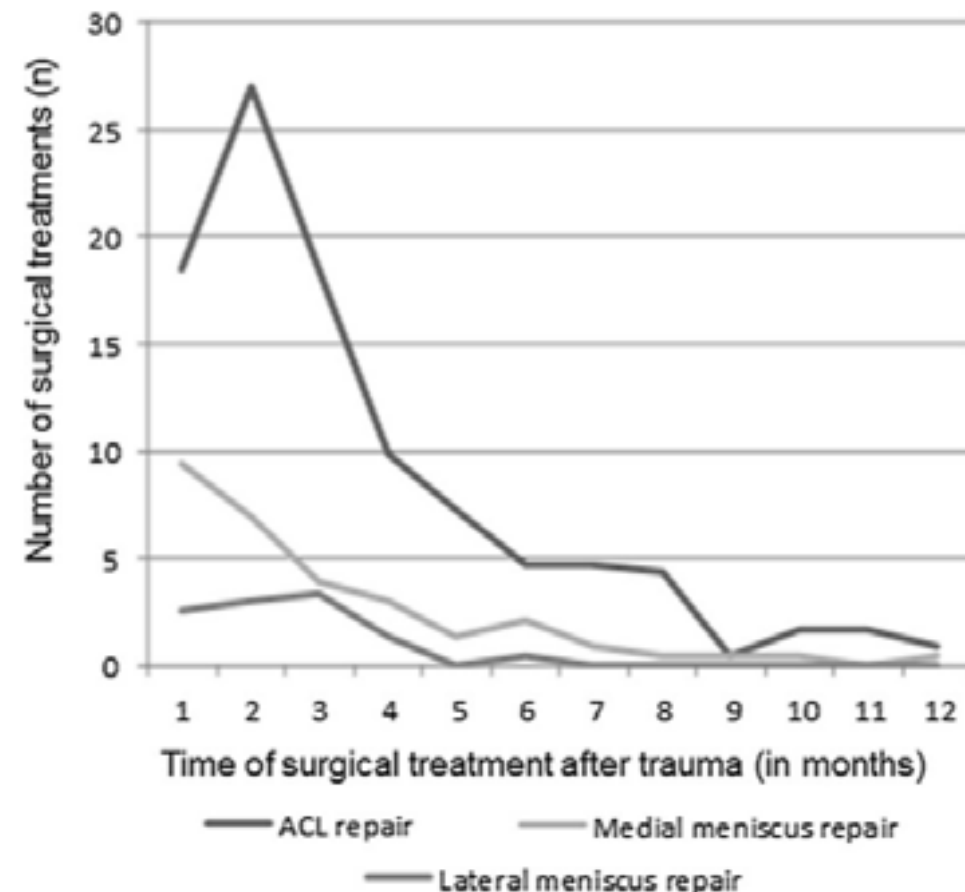
カテゴリー変数「半月板修復（縫合）の発生率」および「軟骨病変の発生率（ICRS III-IV）」

→カイ二乗検定およびフィッシャーの正確確率検定 統計的有意差は  $p < 0.05$

# 結果

対象：233人（男性：162人 女性：71人）  
 平均年齢は30.5歳（女性31.9;男性29.6）

	Early (0-6か月)	Delay (7-12か月)
N	201人(86.3%)	32人 (13.7%)
手術待機 期間	65.6 日 (± 44.5)	250.3 日 (± 54.0)

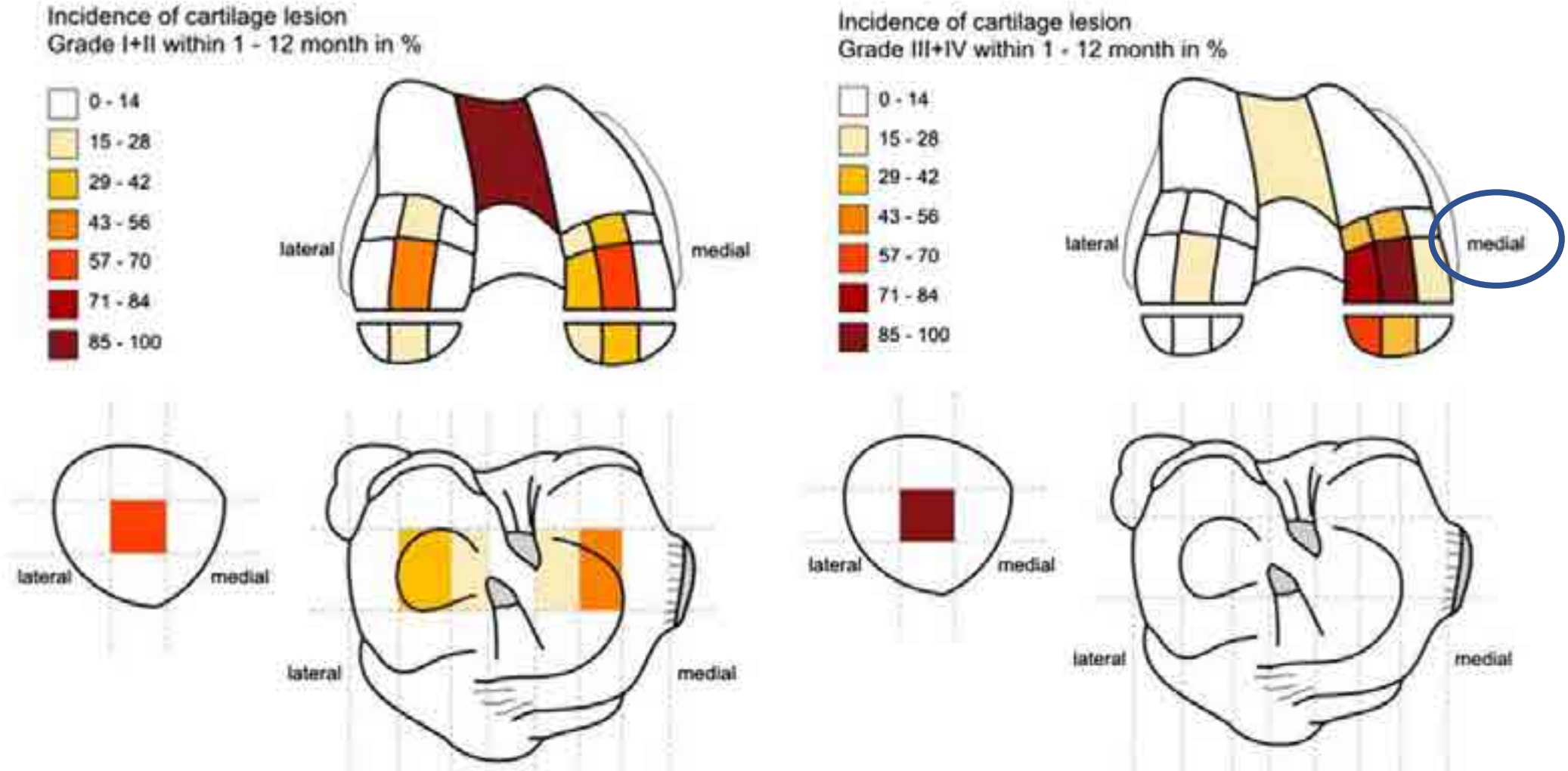




## 軟骨病変

	ACL reconstruction within 6 months after trauma ( <i>n</i> = 201)	ACL reconstruction 7–12 months after trauma ( <i>n</i> = 32)	
Articular cartilage lesions			
No cartilage lesion (ICRS 0)	6/201 (3 %)	1/32 (3.1 %)	
Articular cartilage lesion	195/201 (97 %)	31/32 (96.9 %)	
ICRS grade I	12/195 (6.2 %)	2/31 (6.5 %)	
ICRS grade II	192/195 (98.5 %)	31/31 (100 %)	
ICRS grade III	75/195 (38.5 %)	11/31 (35.5 %)	
ICRS grade IV	11/195 (5.6 %)	2/31 (6.5 %)	
Articular cartilage treatment	115/195 (59.9 %)	16/31 (51.6 %)	
	<b>44.1%</b>	<b>41.9%</b>	( <i>p</i> = n.s.)

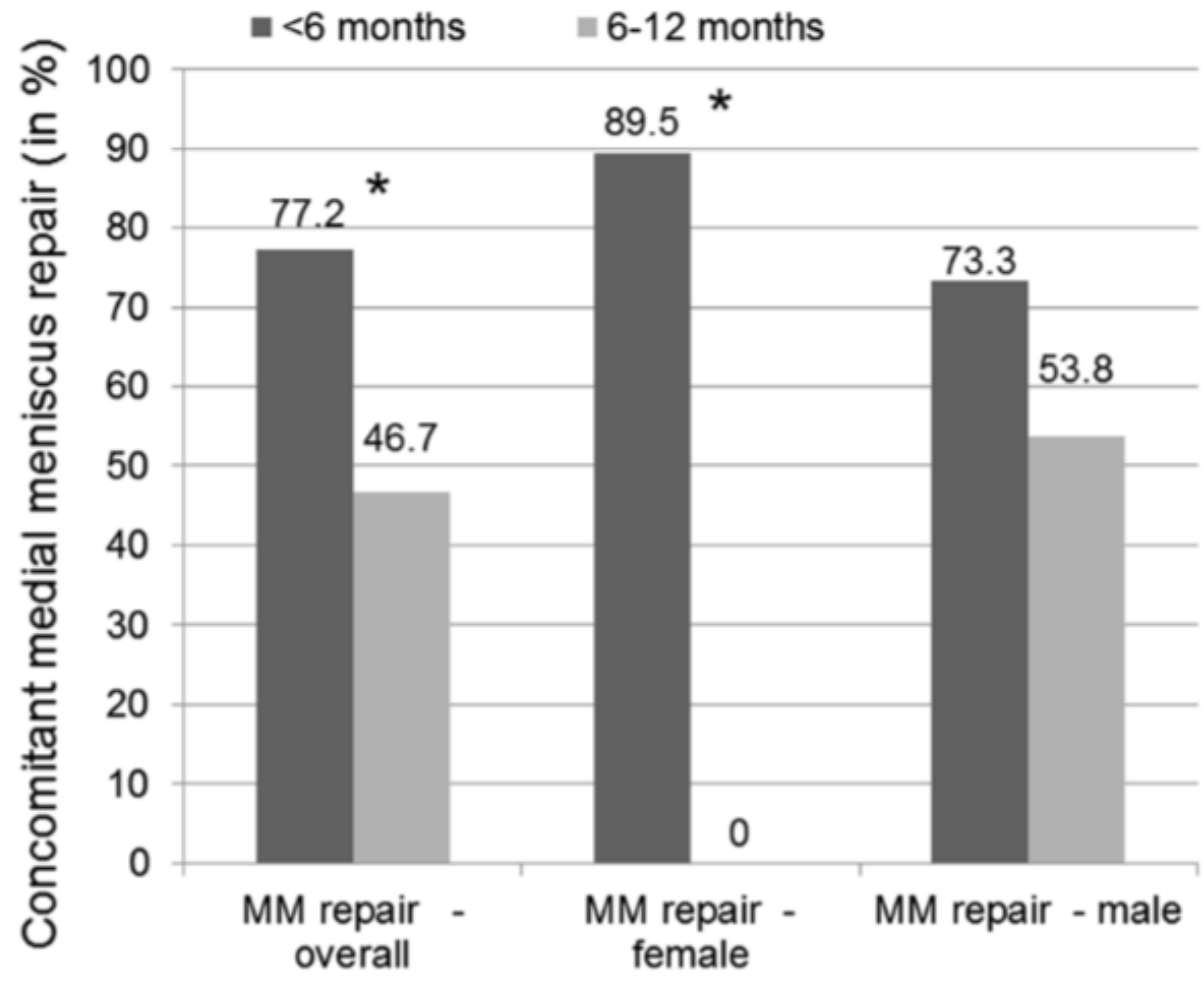
# 軟骨損傷部位とICRS grade



これらの病変の局在および重症度は、EarlyおよびDelay間で差はなかった

## 内側半月板病変

		ACL reconstruction within 6 months after trauma ( <i>n</i> = 201)	ACL reconstruction 7–12 months after trauma ( <i>n</i> = 32)	
<b>Medial meniscus (MM)</b>				
No medial meniscus lesion		122/201 (60.7 %)	17/32 (53.1 %)	
Medial meniscus lesion		79/201 (39.3 %)	15/32 (46.9 %)	(p = n.s.)
受傷から76.9日	MM repair	61/79 (77.2 %)	7/15 (46.7 %)	p = 0.022; RR 1.6
受傷から125.0日	MM resection	18/79 (22.8 %)	8/15 (53.3 %)	
<b>MM lesions in men</b>		60/79 (75.9 %)	13/15 (86.7 %)	
MM repair		44/60 (73.3 %)	7/13 (53.8 %)	(p = n.s.)
MM resection		16/60 (26.7 %)	6/13 (46.2 %)	
<b>MM lesions in women</b>		19/79 (24.1)	2/15 (13.3 %)	
MM repair		17/19 (89.5 %)	0/7 (0 %)	p = 0.002
MM resection		2/19 (10.5 %)	2/8 (100 %)	



**Patients with meniscus repair during ACL repair**

## 外側半月板病変

	ACL reconstruction within 6 months after trauma ( <i>n</i> = 201)	ACL reconstruction 7–12 months after trauma ( <i>n</i> = 32)	
Lateral meniscus (LM)			
No lateral meniscus lesion	144/201 (71.6 %)	24/32 (75.0 %)	
Lateral meniscus lesion	57/201 (28.4 %)	8/32 (25.0 %)	( <i>p</i> = n.s.)
LM repair	24/57 (42.1 %)	1/8 (12.5 %)	( <i>p</i> = n.s.)
LM resection	33/57 (57.9 %)	7/8 (87.5 %)	
Men	41/57 (71.9 %)	4/8 (50 %)	
LM repair	18/41 (43.9 %)	0/4 (0 %)	( <i>p</i> = n.s.)
LM resection	23/41 (56.1 %)	4/4 (100 %)	
Women	16/57 (28.1 %)	4/8 (50 %)	
LM repair	6/16 (35.5 %)	1/4 (25.0 %)	( <i>p</i> = n.s.)
LM resection	10/16 (62.5 %)	3/4 (75.0 %)	

# 考察

## ACL再建のタイミングについて

OA prevention → ○半月板縫合 ×半月板切除

- ・半月板損傷膝は関節剪断力の増加により二次的半月板損傷をきたしOAを招く
- ・半月板切除後の膝は高率にOAへと進行する
- ・受傷から6か月以後は内側半月板病変が増加する。
- ・早く再建しすぎると関節繊維症や他の合併症が起こる可能性がある

本研究：Delay(受傷から7-12か月)と比較して、Early(0-6ヶ月)では修復可能な内側半月板病変が有意に多かった。

予後改善のためには受傷後6ヶ月以内にACL再建を推奨する。  
6か月以内の時期については本研究結果からは言及できない（超早期？早期？）

## 女性と男性の差について

本研究で、Delay群の女性は内側半月板切除率が高く、内側半月板修復率は低かった。

女性は一般的に、

- ・ 膝を周囲筋肉が弱く、靭帯の弛緩性が大きく、男性と下肢機能軸が異なる

- ・ ACL損傷後に、女性が続発性OAを発症するリスクが高い。

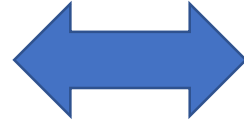
➡本研究の結果を考慮して、特に女性は早期のACL再建が強く推奨される。



## 重度の軟骨病変 (ICRS grade3、4) と術前待機期間に関連がなかったことについて

Delay再建における半月板切除をせざるをえない半月板病変の増加は、関節軟骨表面の過負荷により長期的に軟骨病変を発症するリスク。

ACL再建の待機期間に関節軟骨病変の数が増加する。



DelayACL再建と関節軟骨の変性変化の直接的な増加は示されていない。

成績のよいACL再建は、MRI上の軟骨喪失は最小限にとどまる。

待機期間の差による報告内容の乖離

ACL損傷から12ヶ月未満の期間は重度の二次的軟骨変化を評価するには短すぎる。

# 研究の限界

厳格な除外基準により730例の患者のうち233例のみの参加。

2群の不均一性および非無作為化（倫理的な理由から患者の無作為化は困難、外科医の盲検化も不可）

対象期間が12か月と短い（術中所見には12ヶ月の期間で十分だが、関節軟骨の長期変化の調査には不十分）

今後は、

半月板縫合、切除によるOAの発症に関する患者の追跡データの収集

## 結語

重度の軟骨損傷割合は0 - 6か月と7 - 12か月で差はなかった

修復（縫合）可能な半月板病変は0-6か月群に有意に多かった。特に女性。

→半月板損傷がある場合は**早期ACL再建を推奨する**