



Immune Function After Splenic Artery Embolization for Blunt Trauma: Long-Term Assessment of CD27⁺ IgM B-Cell Levels

Matthew Lukies, MBBS, MMed, Adil Zia, BSc, Helen Kavnoudias, PhD, Julian J. Bosco, MBBS, Callum Narita, MBBS, Robin Lee, BSc, Timothy Joseph, MBBS, and Warren Clements, MBBS, BBiomedSc

IgMメモリーB細胞レベルで評価した外傷性脾損傷の
TAE後免疫機能は長期的*にも維持されていそうだ
* 塞栓後中央値7.7年(IQR4.7-12.8年)

*Lukies M, Zia A, Kavnoudias H, et al.
J Vasc Interv Radiol. 2022; 33(5): 505-9.*

Abstract

• Background

- 中等症～重症脾損傷に対するTAEは根本治療として重要な位置を占めてきているが、長期的な脾臓免疫能についての検討は不十分である

• Methods

- 対象：AAST③～⑤脾損傷のTAE後
- 脾臓免疫能：IgMメモリーB細胞 と USで脾臓体積 で定量評価
- 重症感染症罹患の有無
(エンドポイントは明確に設定できない)

• Results

- 2006～2016年に脾損傷TAE患者16名、単施設前向き研究
- IgMメモリーB細胞 中央値14.30%、US脾臓体積 中央値122mL
- 全例 重症感染症なし

• Conclusion

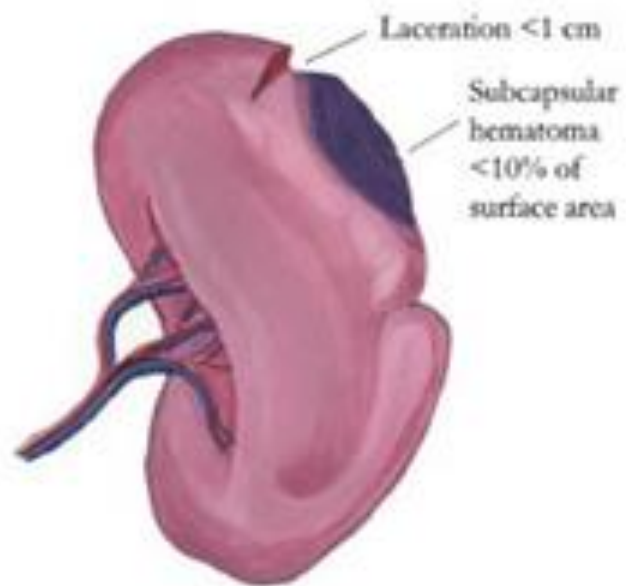
- 5年後以降もTAE後脾臓免疫能は保たれていそう

Introduction

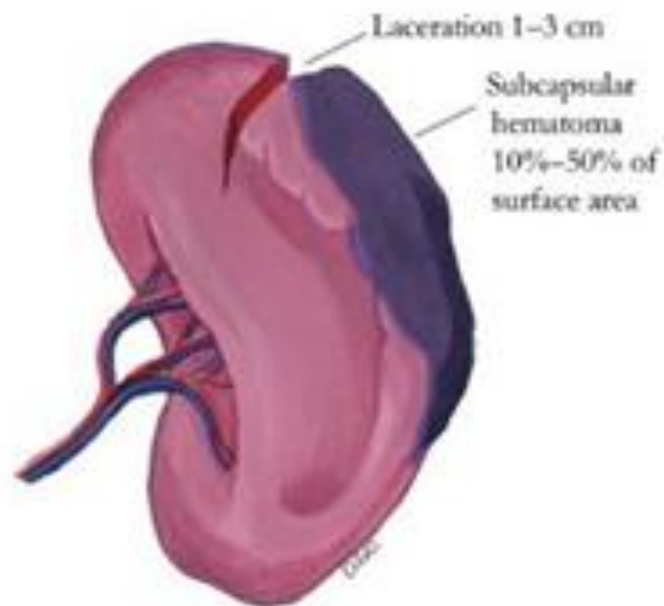
- 緊急手術不要な脾損傷に対するTAE(SAE)は、AASTグレードⅢ～Ⅴで重要
 - 脾摘後は重症感染症リスクが増える(26%)、TAEは脾臓組織/免疫能温存が可能
- 脾免疫能の評価手法：絶対的に信頼できる評価方法はまだないようだ
 - Howel-Jolly小体の有無は感度が低い、脾臓体積は信頼に足るほどでもなさそう、IgMメモリーB細胞(細胞表面マーカーCD27⁺で区別される)で短期～中期的評価している報告が増えている
- 【目的】 CD27⁺IgMメモリーB細胞による鈍的脾損傷TAEの後脾臓免疫能を長期的に評価すること

Materials and Methods

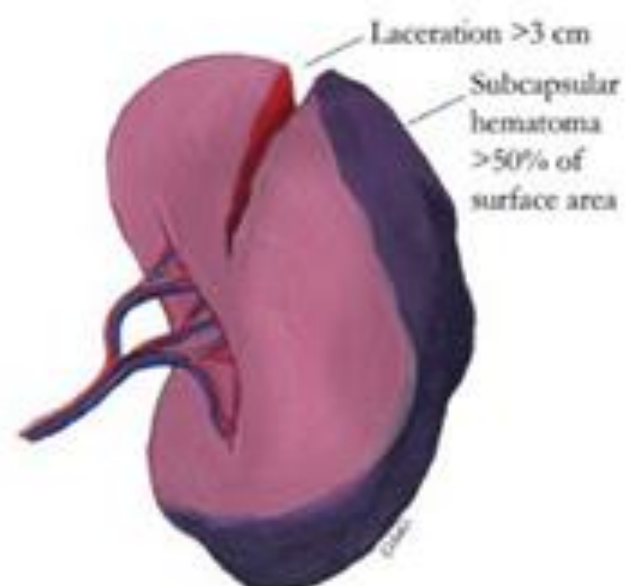
- Inclusion : 2006～2016年で鈍的脾損傷TAE全症例(止血TAE成功)
- Exclusion : 最近5年以内に脾損傷TAE、同意×、担癌、免疫異常を来す他疾患
- 10年間で220例、うち170患者に連絡が繋がった、研究参加呼びかけに同意したのは17患者、1患者はAIDSのため除外、最終**16患者**を評価
 - 脾損傷TAE後ルーチンでワクチン接種(肺炎球菌・髄膜炎菌・インフルエンザ菌)
- 女性10例、男性6例、TAE時年齢 中央値**34歳**(18-67歳)
- 受傷機転 : 交通事故(車・バイク・自転車)、スポーツ、落馬 など
- 重症度 : **AAST III～V**
- ワクチン接種 : TAE後にルーチン接種(肺炎球菌・髄膜炎菌・インフルエンザ菌)
- 評価項目 : ①TAE後5年以降経過した静脈血採血でIgMメモリーB細胞
②USで脾臓容積を測定(IVR医)



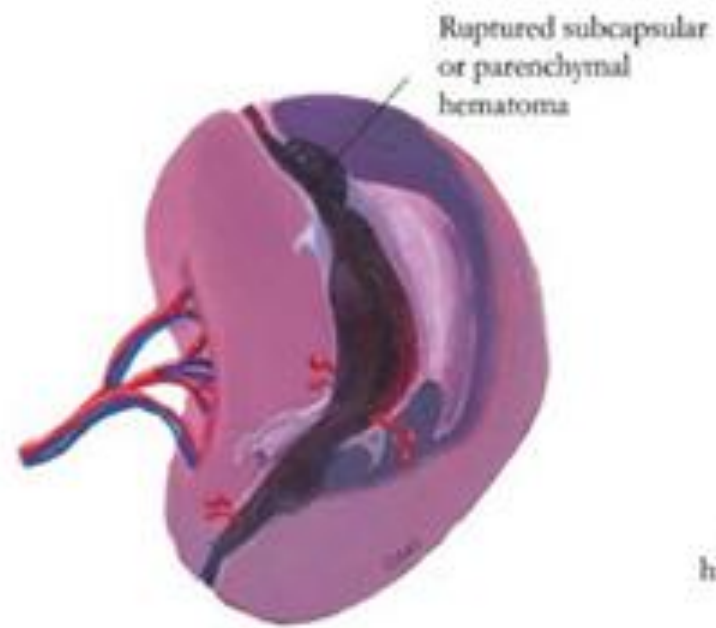
Grade I



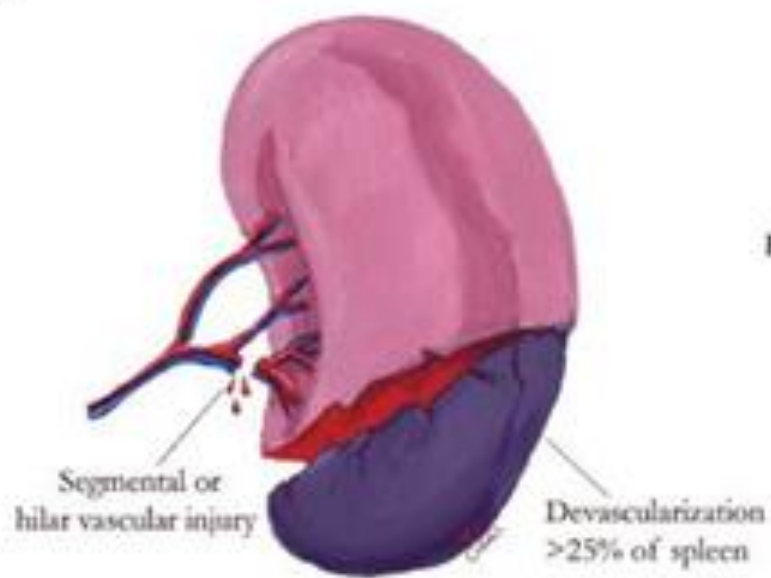
Grade II



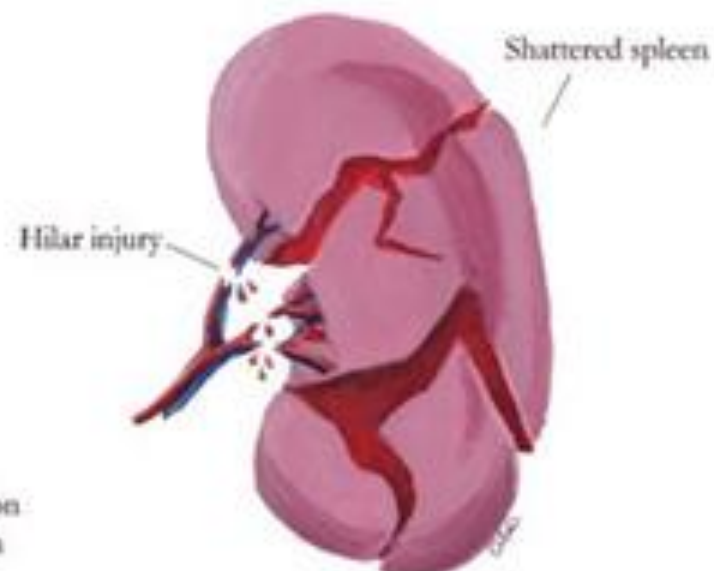
Grade III



Grade III



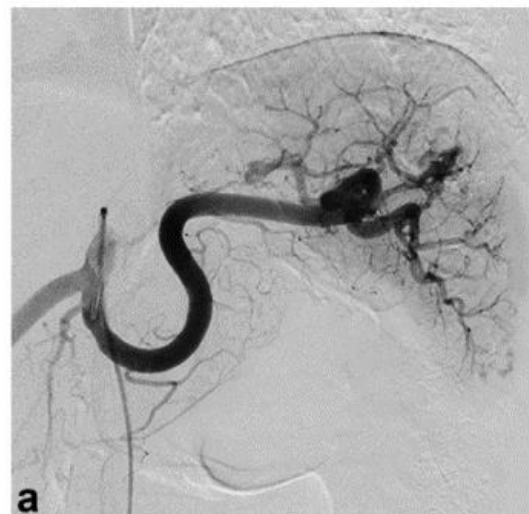
Grade IV



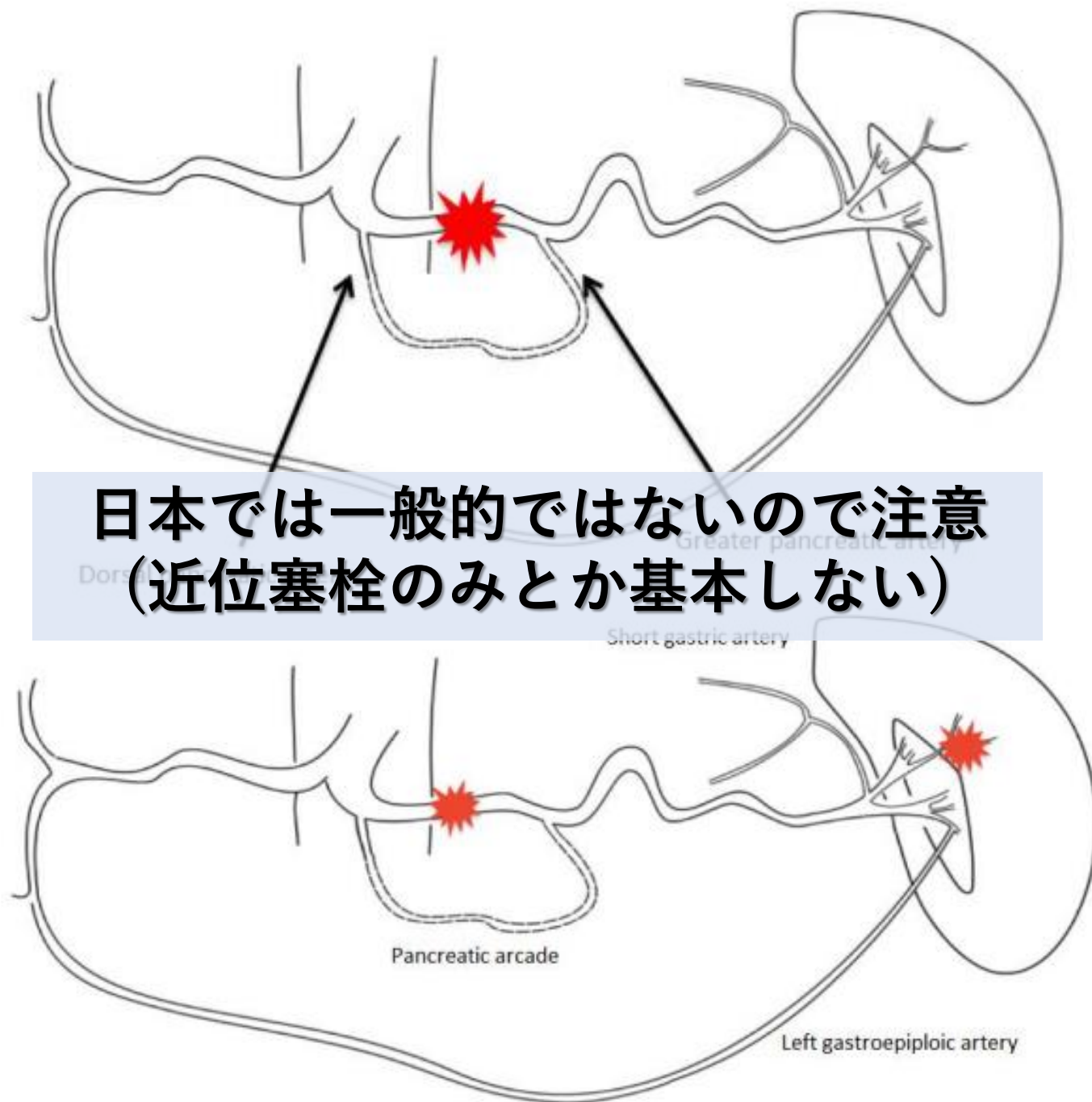
Grade V

近位塞栓のみ 12例

日本では一般的ではないので注意
(近位塞栓のみとか基本しない)



近位塞栓 + 遠位塞栓 2例



Results

Table 1. Patient Cohort Demographics

Patient	Age at time of injury (y)	Sex	Mechanism of injury	Splenic injury Grade (2018 AAST classification)	Embolization type (proximal, distal, or tandem)
1	34	Female	Motor vehicle accident	III	Proximal
2	34	Male	Bicycle accident	V	Distal

Table 2. IgM Memory B Cell Levels and Splenic Volumes

	Patient	Follow-up interval (mo)	Lymphocytes ($\times 10^9/L$) ref range: 0.9–3.30	B cells (%lymph) ref range: 6.0–21.0	IgM memory B cells (%B cells) ref range: 4.9–22.0	Splenic volume (mL)
3	1	153	3.26	15.53	25.4	172
4	2	149	1.90	9.60	23.0	63.7
5	3	128	1.68	11.4	33.0	84.0
6	4	104	2.19	15.35	27.9	85.9
7	5	100	2.19	16.67	16.9	61.6
8	6	97	1.57	9.77	16.2	216
9	7	94	2.02	18.04	8.50	194
10	8	92	2.17	15.46	5.20	49.0
11	9	83	2.04	14.52	10.0	139
12	10	92	1.46	18.17	12.39	100
13	11	78	1.56	20.45	8.51	174
14	12	80	1.06	11.55	24.16	234
15	13	56	2.20	9.32	11.5	105
16	14	89	2.77	17.99	5.23	60.6
Median	15	73	2.31	12.55	10.35	178
	16	92	1.61	16.07	44.54	213
	Median	92	2.03	15.41	14.30	122

Results

- 観察期間
 - 中央値 7.7年(92ヶ月)、IQR4.7～12.8年
- 血液検査
 - 全患者 リンパ球/B細胞レベルは正常範囲内
 - 全患者 IgMメモリーB細胞(%B細胞)は維持、中央値14.30%(IQR10.0-24.16)
 - 2例では末梢血中IgMメモリーB細胞の割合が有意に増加
- 画像検査(US)
 - 容積：中央値122mL(IQR49.0-234mL)
 - 成人のUS正常脾臓容積は59～376mL(平均164mL)
- 感染症
 - 全例で抗菌薬予防投与せず、抗菌薬を要する感染症発症なし
- 統計解析
 - IgMメモリーB細胞レベルと脾臓容積には有意相関なし(Pearson相関係数)

Discussion

- 脾損傷TAE後7.7年経過16例は脾免疫能が正常範囲内のようだ(14.30%)
 - 脾摘後：IgMメモリーB細胞は2.97%(2.54-3.48)に低下する
 - 脾摘後/無脾では生涯にわたり肺炎球菌/髄膜炎菌/インフルエンザ菌感染リスクが高まる
 - (脾損傷/手術歴なし)正常IgMメモリーB細胞は10.75(9.58-12.06)
- TAEで脾臓容積は減少するが、残存容積と脾免疫能は相関しない
- Limitation
 - 完全に世界的コンセンサスが得られた最良の脾免疫能定量測定は未確定
 - 選択バイアス潜在リスク：若年(18～67歳)、研究同意者はそもそも健康増進に関心があるデータ良好な優良コホートであった可能性
 - 塞栓方法の偏り：全てコイル塞栓(14/16例が近位塞栓)、遠位/近位塞栓は脾免疫能に影響しない報告はある
 - 他の要因：失血量や合併損傷などは評価されていない

Conclusion

- 脾損傷TAE後、ルーチンでの抗菌薬予防投与やワクチン接種は不要なのではなかろうか
- 「脾損傷は可能ならばTAE>脾摘」の後押し

Clinical Implication

- 臨床への適用
 - 外傷ショック開腹例など以外は脾摘は回避、可能な限りTAEでいきたい
 - 造影CT脾臓残存容積(>50%)がワクチン接種適応の判断基準のひとつだが…
 - TAE後の脾免疫能評価に関する画像フォローは不要かもしれない
 - 脾損傷は(脾摘でなければ)TAE後の脾免疫能は保たれる
 - 近位塞栓でも遠位塞栓でも脾免疫能は保たれる過去報告もある
 - TAE後の脾免疫能評価フォロー採血やルーチンのワクチン接種は不要かもしれない

残っている問題

- 対象
 - 単施設、少数サンプル
 - 今回は(比較的)若年者が対象、高齢者の免疫能は別問題だろう
 - 本邦で一般的な遠位塞栓TAEでの評価は不十分
- 評価方法
 - そもそも脾免疫能評価はIgMメモリーB細胞レベルでよいのか
- 観察期間
 - 「Long-term」というが、せいぜい5～10年くらいのフォローに留まる
 - 脾摘後感染症リスクは一生涯つづく