

受傷時の破傷風対策

竹中 俊夫*

はじめに

破傷風は一見、過去のものと受けとられやすいが、いまなお現実的な感染症であり、致命率高く外傷治療時無視できないものである。

不幸にして愛知でも、毎年報告され、医療紛争の事例も発生している。一方労災の審査で、昨年11月それ以前は認めていた医学的内容そのものに事務官から疑点が出されたため、制限が加えられてくる懸念さえ生じている。

予防注射を受けたことのない外傷患者に外傷時TT(破傷風トキソイド)だけを注射しても間に合わず、破傷風から患者を守ることはできない。早期にTIG(ヒト破傷風免疫グロブリン)とTTの併用が必要である。

残念ながらこのことを解りやすく教えてくれる医学書は見当らず、TIGが入手困難だった頃、TTさえやっておけば、たとえ紛争になっても医師の責任は問われないという話が、いまもって支配的であると思われる。しかし裁判でTIG不使用や外科的処置が問われ、また何よりも大事なことはTT1回注射だけで現に患者が死亡している事実であり、紛争の結着がどうあろうと、臨床医にとっては大きな問題である。

外傷をひとつのチャンスにして、TT3回普及させることは、たしかに必要なことである。だが、実地医家にとっては、キズに侵入している可能性の高い破傷風からどうやって患者を守るかは、日常直面する臨床テーマであり、TIGやTTの使用をどうすればよいかは、外傷治療の一端で

ある。

外傷時の予防接種という表現は、このことを曖昧にしてしまう危険がある。

本稿は、このさし迫った課題について、実際どうしたらよいかを追究するもので、日本における破傷風研究の第一人者の東邦大学海老沢功教授の業績や論説、国立予防衛生研究所の亀山昭一先生の直接ご教示などの内容を、臨床実施可能な範囲内で整理し、昨年4月の地域実践外科懇話会で検討したものである。

1. 破傷風菌はどこにでもいる

表1は愛知県における最近10年間の発生状況である。所管保健所による地域表示(県衛生部もそれ以上の詳細はつかんでいない)だが、県内に広く分布していることがうかがえる。

海老沢によれば、東京近辺での土からの破傷風菌検出率は51%で、破傷風分離率は35%という²⁾。

このように破傷風菌は日本中どこにでも生息しており、これが絶滅するような現象はない。それどころか国土開発・土砂運搬などにより、掘りかえられ破傷風菌汚染地域は拡散されているのである。また動物や人間の腸管内や糞便のなかにもいるといわれている。

以上から、破傷風菌の感染そのものを予防することは不可能である。

またキズの状態を診て、破傷風菌が入っているか否かを識別することは、何人にもできない。たとえキズの一部から破傷風菌培養を行って陰性であっても、採取していない創内に菌がないことの証明にはならない。吹けばとぶような乾燥した

*名南病院

表 1 破傷風発生状況

(愛知県衛生部サーベランス 平成元年2月9日調べ)

年次	全 国		愛 知 県			
	届出患者数	確認死亡数	患者数	所管保健所	死亡数	備 考
昭53	74	63	5	名古屋3 一宮1 美浜1	4	
54	59	51	6	名古屋1 西尾1 稲沢1 田原2 刈谷1	0	
55	50	46	3	瀬戸1 安城1 新城1	春日井1 安城1	2 発生4
56	*41	50	1	豊橋1	1	
57	36	26	2	名古屋1 豊田1	2	
58	56	44	6	瀬戸3 江南1 刈谷1 知多1	1	
59	41	31	1	安城1	0	死亡
60	43	28	*1	美浜1	豊橋1 美浜1	2 発生2
61	62	22	5	名古屋2 (北1 中村1) 小牧1 春日井1 豊橋1	0	
62	50	19	3	名古屋1 豊橋1 豊川1	0	

注：届出の関係上患者数と死亡数の逆転が起る

0.1mgの土のなかにも破傷風菌が証明されたという³⁾。

2. 受傷時の発症防止対策

実地医療のなかでの課題は、たとえ破傷風菌が感染していても発症させないことである。

それには次の三点があげられる。

- ① 菌及び土などの異物を外科的に除去
- ② 混合感染をおさえる
- ③ 破傷風毒素をすみやかに無毒化する

①はデブリッドマン・ブラッシング・ウォッシングに代表される外科的創傷処理によって、菌や異物を機械的に除去する。また開放・半閉塞・ドレナージなどで、分泌物貯留を防ぐこと。

②は抗生剤の使い方である。破傷風菌にはペニシリンGが抗菌性をもつが、土の中にはペニシリナーゼ産生菌も多く、混合感染があると、ペニシ

リンが分解されて効かなくなるので、ペニシリナーゼ耐性のものがよい。さらに、混合感染は破傷風菌の増殖をたすけるので、抗生剤は広範囲スペクトルのものを使用する。テトラサイクリンやエリスロマイシンも破傷風菌に有効といわれるが、いずれにしても抗生剤のみで破傷風をおさえることは不可能で、抗毒素との併用が必要である。

③は破傷風対策の中心をなすものである。破傷風毒性はきわめて強力で、その1gは成人600万人を殺す力をもつという⁴⁾。毒素が神経に侵入する前に血中で中和する必要がある、いったん神経に吸着すると毒性を抑えることはむつかしく、したがって抗毒素は早期に使用されねばならない。

表2は発症防止の摘要と臨床上の対策を示している。

3. トキソイドによる免疫

表2 受傷時の破傷風発症防止

人体内	摘 要	臨 床 上 の 対 策
創 面	<p>抗生剤</p> <p>ほとんど無効</p> <p>混合感染で増殖</p>	<p>機械的（外科的に）除去</p> <p>P.C.G又はT.Cのみ有効</p> <p>ペニシリナーゼ耐性のもの又は 広範囲スペクトルのもの使用</p>
血 中	<p>抗毒素</p> <p>中和</p> <p>毒素</p> <p>毒性強力</p> <p>免疫力なし 自然免疫なし 病後免疫なし</p> <p>トキソイド負荷のみで 產生 (受傷前予防注射)</p>	<p>早期投与（毒性が神経に くっつく前に）</p> <p>TTG250単位 (受動免疫)</p> <p>同時に免疫負荷開始 TT3回法=基礎免疫 (能動免疫)</p>
神 経	<p>トキソイド</p> <p>末梢神経</p> <p>中枢へ</p> <p>毒素より先に 神経につく (桜井信夫)</p> <p>毒性なし</p> <p>免疫力強</p>	<p>TT1.0cc 筋注</p> <p>短期免疫法 (連続5回法)</p>

表3 TTによる能動免疫（すべて筋注）

標準免疫法 国際法	3回法	1回目	TT0.5 cc	2回目 受傷時は3~4W後
	（年齢・性別に 関係なく）	2回目	TT0.5 cc	
		4~6w後		
	3回目	TT0.5 cc		
	6~12M後			
短期免疫法	5回連続法	1回目	TT1.0 cc	旅行その他で、3~4W後来院で きないことが明らかな場合など
	(毎日又は隔日) 2~5回目		TT0.5 cc	
基礎免疫	通常 3回法終了をもって成立 (1M前後の間隔で2回注射の場合もいれている)			抗体価が証明できなくなったあと も、追加刺戟に应答して数日後に 抗体ができる準備態勢が残る
追加免疫	基礎免疫後必要時		TT0.5 cc	アメリカでは必要なくても10年毎 に行う

破傷風では、不顕性感染による自然免疫も、病後免疫も成立しない。これは毒素が強力で、免疫を与えないほどの微量な毒素で病気を起してしまうからだといわれている⁵⁾。

そこで毒素をなくし免疫力を高めたものがトキ

ソイドであり、破傷風抗毒素は生物がトキソイド注射を受ける以外に產生されず、現在のところ人工合成もできない。

表3に臨床上必要な事項を列記したが、大切な点はTT1回の注射だけでは活動免疫（能動免

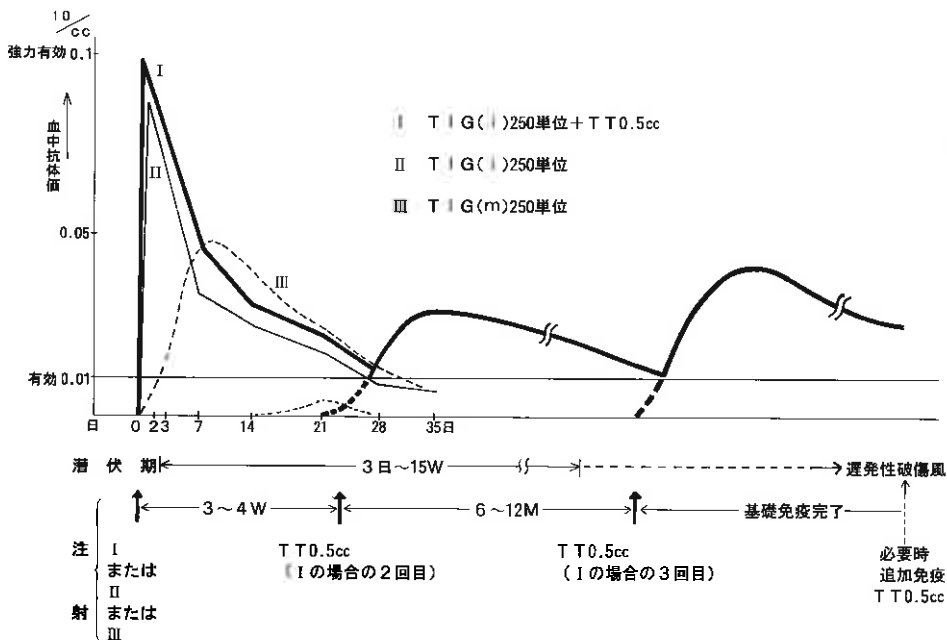


図1 免疫学的発症防止

疫)はもちろん、受傷時発症防止対策としても無力ということである。

桜井信夫によるTTが毒素に代わって神経に吸着するという説は、発病しても軽症ないし中等症ですむとの指摘であり、発病防止ができるということではない⁶⁾。

4. 免疫学的発症防止

血中抗体価と注射との関係を図1に示したが、これは測定値を正確にグラフ化したものではない。血中抗体価の経日的推移の傾向を解説的に略式図示したシェーマである。

- ① TIG250単位を静注する場合、単独よりTT0.5cc筋注併用の方が、血中抗体価は高く、かつ有効(発症防止最小必要量)0.01IU/cc以上の持続日数が長い。
- ② TIG250単位筋注では、血中濃度0.03IU/cc以上に達するのは2日以降であるが、4週間以上有効線を保つ。

発症防止最小濃度とは、受傷者に予防注射

を受けて免疫が成立していて、そこへ破傷風菌が入ってきた場合のもので、無防備(無免疫)の人が受傷と同時に感染しその何時間かあと、来院し・受診し・検査されてからTIGを注射される場合これだけあればよいという濃度ではない。

- ③ TT 1回の注射だけでは、抗体価は0.01にも達しない。2回目TT注射後1週間位ではじめてこれを越える。

TTは少なくとも2回以上を要し、その間隔は最小限2週間であるが、TIGとの併用を考慮し、かつあとの期間抗体価を維持できるためには、3~4週に2回目を行うのがよい。外傷が治癒してしまうと来院しにくくなることを配慮して、3週間後に施行するのが現実的である。

旅行などで3~4週間来院できないことが予め明らかな患者には、短期免疫法TT5回法を実施しておくといよい。これは初診日TT1.0cc、2~5回目は毎日隔日にTT0.5ccを筋注する方法である⁷⁾。

5. DPT 三混ワクチンとの関係

DPT は昭和39年(1964)から個別的に実施可能となり、昭和44年(1969)より一般化されている。破傷風に対する免疫学的対応には、破傷風注射歴を問診し、昭和42年以降生まれではDPTやDTの予防接種歴を確認することが望ましい。

私たちの昭和62年7月から昭和63年5月までの母子手帳確認では、II期完了者はDPT52人中28人(53.9%)、DT3人中0人であった。

1) DPT完了者はどれくらいの年数抗体を保持しているか

この抗体価測定調査は残念ながら極めて少ないが、大阪回生病院小児科内村らの大阪回生病院付属看護学校生徒74人の貴重な調査がある。それによると、おそらくDPTによる免疫グループと推定される昭和41.4.1~昭和42.3.31生まれの20才の者(DPT II期完了後長くて16年経過)は抗体陽性率59.3% DPTによる免疫グループにちがいない昭和42.4.1~昭和43.3.31生まれの19才は陽性率95.0%、昭和43.4.1~昭和44.3.31生まれの18才は92.6%陽性という⁸⁾。

DPT完了後20年、25年、30年と有効血中抗体価が保たれているかどうかは、これらII期完了者が成長してくるそれぞれの時点で、調査するほかないが、幸いにしてわが国では母子手帳で確認することができるから、臨床医は積極的に、血中抗体価の測定にとりくめばよい。

アメリカ外科学会の指針では、DPTでも10年ごとに追加免疫を行うとしている。

2) DPT未完了者の取扱い

0~1回だけの者は、無免疫と考える。従ってTIG250単位+TT3回を実施する。

過去I期2回~3回受けたが、II期を受けるチャンスを見逃した者には、通常の場合はTT0.5cc1回追加免疫を、TPW(破傷風罹患のおそれある創)では、TIG250単位を併用する。

6. まとめ

外傷時の破傷風対策は、創傷に対する外科的処理とともに、早期にTIGとTTを併用することである。

また破傷風注射歴の問診と母子手帳によるDPT(またはDT)の確認が必要である。

これらが行われた上で、個々のケースでどうするかは、まさに臨床医の裁量の問題である。TIGを静注するか筋注するかの選定も当然そのなかに含まれるものである。

DPTの長期有効性については、今後臨床的に抗体価測定調査が望ましい。

【文 献】

- 1) 海老沢 功：破傷風，86，日本医事新報社，東京，1988
- 2) 海老沢 功：感染症と化学療法・破傷風，4，ヘキストジャパン，東京，1984
- 3) 海老沢 功：破傷風，87，日本医事新報社，東京，1988
- 4) 海老沢 功：破傷風，104，日本医事新報社，東京，1988
- 5) 大谷杉士：破傷風—外科，42：1344，1981
- 6) 桜井信夫：破傷風について—人間の医学，30：39，1968
- 7) 赤真清人：日本のワクチン，173，国立予防衛生研究所学友会，東京，1977
- 8) 内村伸生・西垣正憲・茶園正至：破傷風抗体について—日本医事新報，No.3339：48，1988