

複雑骨折、膿瘍などの新しい治療法、特に化膿の条件について

第1部 複雑骨折

New method of treating compound fracture, abscess, etc. with observations on the conditions of suppuration. Part I. On compound fracture

Lister J. Lancet 89:326-9,1867

外科診療において、単純骨折では生命、四肢への危険が全くないにも関わらず、複雑骨折では重篤な転機となることが多いことは、憂慮すべきであると同時に注目すべき事実である。骨折部位に連続する外傷が、このような重篤な結果に到る理由としては、程度の差はあれ大気との接触によって骨折周囲、組織間質に滲出する血液の腐敗が誘発され、これによりその本来の温和な性状を失い、刺激性物質としての性状を帯びることによって、局所的、全身的な障害を引き起こしている、と結論せざるをえない。

ガラス、あるいは化学的に不活性な容器に容れた血液を体温で空気に曝露して放置すると、じきに腐敗することは良く知られている。生体においても、血管外に漏出した血液周囲の組織が、その環境によって同様の变化を受けないと考える理由はない。実際に複雑骨折では、受傷24時間後で創部に滲出する血清には既に腐敗臭があり、化膿が始まる前の2、3日後には、さらに悪臭となる。このような状態は、創傷の不良転機を説明するに十分なものといえる。

健常の肉芽組織性病変でも大量の分泌物が見られるため、腐敗した動物性物質の組織に及ぼす悪影響はおそらく過小評価されている。しかし、これを以て新鮮創傷に腐敗物質が無害であると考えことは大きな間違いである。肉芽組織は不完全な組織であり吸収されにくい、細胞の発育は著しく活発で、表面で破壊されると同時に絶えず修復される驚くべき保護層として作用し、いわば生ける包帯といえるものである。しかし、新鮮創の表面に肉芽が形成される前に、刺激性の滲出物が創面に著しく作用し、知覚神経を刺激し、局所炎症と全身性発熱を惹起する。また、その腐食作用によって多少なりとも腐肉を生じ、これはその後の化膿によって脱落するが、同時に毒性をもつ液体が循環系に吸収される危険を伴う。

複雑骨折におけるその有害作用は、外部の創口が非常に小さい症例が、特に顕著な裏付けとなる。この場合、ジョン・ハンターの言うように、開口部の凝血塊が乾燥して痂皮を形成すれば、おそらくすべての悪影響は回避され、空気が遮断されて深部の血液は、単純骨折の場合と全く同じように基質化され、吸収される。しかし、何らかの偶発的な状況により痂皮が充分形成されない場合は、傷口が小さいことは利点となるどころか、汚染した分泌物の排出が妨げられて腐敗が促進さ

れるため、かえって有害である。実際、外科医の中には、この後者に起因する弊害を危惧する者もおり、ハンター以来の優れた慣習を逸脱して、必然的に生じる化膿を緩和するために、最初にナイフで開口部を拡大して洗浄するむきもある。

次に、大気がいかに有機物の分解を引き起こすのかという問題に目を向けると、パスツール氏の深遠な研究によって、この最も重要なテーマに光が当てられたといえる。パスツール氏は、大気のような性質は、酸素あるいはいずれの気体成分でもなく、大気中に浮遊している微粒子によるものであることを、非常に説得力ある証拠を示して証明した。この微粒子は、さまざまな下等微生物で、以前から顕微鏡下に知られていたが、腐敗現象の偶発的な共存物と考えられてきたものであるが、パスツール氏は、これがちょうどイースト菌が砂糖をアルコールと炭酸に分解するように、複雑な有機化合物を単純な化学成分に分解し、腐敗の本質的な原因となることを示した。

この原理は、肋骨骨折の肺損傷による肺気腫を伴う気胸の手術に良く現れている。この場合、大気は常に胸膜に大量に流入しているにも関わらず、炎症症状は見られない。しかし、胸部の穿通外傷では、開放したまま放置すれば必ずや重篤な化膿性胸膜炎に到る。後者の場合、外傷の直接的な結果として胸腔に流出した血液や血清が、空気とともに侵入した微生物により腐敗し、漿膜を強く刺激する。しかし外傷を伴わない肺損傷では、大気は胸腔に進入する前に気管支を通過し、気管支は細径で屈曲しており、粘液分泌と繊毛上皮を備えており、吸入する空気中のすべての固体粒子を捕捉するようになっているため、腐敗の原因が除去されている。この結果、滲出液はその本来の性状が損なわれずに保たれ、炎症のない胸膜により速やかに吸収される。

すべての障害が大気中の粒子の活性に起因することを念頭に置いて、これらの原理を複雑骨折の治療に適用しようとするなら、ここで必要なことはこれらの敗血症性微生物を確実に死滅させることができ、しかし腐食性が強すぎない、何らかの物質で創面を覆うことであると考えられる。

1864年、私はカーライルの町の汚水に石炭酸が顕著な効果を示したという記載に強い感銘を受けた。ご

くわすかな濃度の石炭酸を混入するだけで、その汚水で灌漑された土地から悪臭が消失したのみならず、そのような牧草地で飼育されている家畜に通常蔓延している腸内寄生虫を駆除できたという。

私は数年来、化膿の問題、特に腐敗との関連に注目していたので、このような強力な消毒薬は、この問題を解明するための実験に適していると考え、これを研究する中で、石炭酸の複雑骨折の治療への応用に必然的に思い至った。

この種の治療の初の試みは、1865年3月、グラスゴー王立病院における下肢複雑骨折の症例であった。これは失敗に終わったが、後から考えると管理の不適切によるものであった。しかし、その後の試みは私の最も楽観的な予想をもはるかに上回るものであった。

石炭酸¹は、様々な点でこの目的に適していることが明らかとなった。近傍の神経に対する局所鎮静作用があり、創面に直ちに用いてもほとんど無痛であるだけでなく、創傷の疼痛を完全に解放しうる。

複雑骨折に使用する場合、その腐食性は血液と混和することによって明らかに緩和される。すなわち血液と混和して粘性のある凝塊となり密な殻層を形成して、長時間にわたって抗菌性を維持するとともに、後述の症例に示すように、その他にも利点が認められる。以下症例を経時的に供覧するが、治療法は前例にとらわれることなく徐々に改良していった。

症例 1. James G. 11 歳

1865年8月12日、空荷の馬車の車輪に轢かれたことによる左下肢複雑骨折にてグラスゴー王立病院に入院した。創部は、長さ約1.5インチ、幅約3/4インチで、脛骨の骨折線に近接していたが、その直上からははずれていた。しかし探触子は、骨折部位の表皮の下を超えてその先数インチまで挿入できた。組織内の出血はほとんどなかった。

私の指示を受けた執刀医のマクフィー医師は、液体石炭酸に浸したガーゼを傷面に置き、脱脂綿を詰めたボール紙製副子を当て、膝を屈曲した状態で外側を下にして安静とした。4日間そのまま放置したが、少年が異和感を訴えたので、内側の副子を外して創面を診察した。化膿の兆候はなかったが、傷口直近の周囲の皮膚にわずかな発赤があった。そこで、少量の石炭酸を含む水に浸したガーゼを創面に当て、5日間置いたところ、異和感と発赤は消失した。表面に酸による腐肉の分離が多少見られたが、膿はなかった。しかし、この包帯によって表皮が剥離したため、石炭酸1に対してオリーブ油10～20とした溶液に替え、この溶液を4日間使用した。創面から少量の不完全な膿が出たが、皮膚の下からは全く出なかった。深在性化膿の危険は

もはやないことは明らかであったため、単純な水浸包帯³に替え、通常の肉芽病変と同様に癒着化が進行した。6週間後、骨の状態を調べたところ、良く癒合していたため副子を除去した。2日後、創部は完全に治癒し、複雑骨折であったために治癒が遅延したとは全く言えない状態であった。この症例は、明らかに好条件の症例であり、通常の治療でも良好な転機をとったかもしれない。しかし、化膿が著しく遅延し、複雑骨折がただちに表在創を伴う単純骨折に転換したことは、非常に励みとなる事実であった。

症例 2. Patrick F. 32 歳

生来健康な労働者。1865年9月11日午後、右脛骨前縁の中ほどを馬に全力で蹴られて骨折。直ちに病院に搬送されたが、担当のミラー医師の診察では、1インチ×1/4インチの創部から大量の血液が流出していた。

彼は骨折部をボール紙製副子で固定し、その前縁の間に創面を露出させたままとして、健常皮膚を全周性に1/4インチ以上覆う充分な大きさの石炭酸に浸したガーゼを当てた。夜になって、石炭酸に浸したガーゼを交換し、塗油紙²で覆った。

私は翌日患者を診察し、塗油紙の上に石炭酸に浸したガーゼを毎日あてるように指示し、これをその後5日間継続した。2日目に、包帯の下から赤色の液体が滲出したが、3日目には完全に停止した。通常化膿が出現する時期である4日目、皮膚の外観はほとんど正常で、腫脹の増強もなく、以前に訴えていた異和感もほぼ完全に消失していた。脈拍64、食欲も改善した。7日目、全身状態は良好であったが、再び異和感を訴えた。血液、石炭酸、ガーゼがまだ固着している痂皮周囲の皮膚に水疱が見られ、これは明らか石炭酸の刺激によるものであった。7～11日は痂皮をそのままとして、11日目にこれを除去すると、肉芽形成を欠く陥凹面が現れ、化膿はなかった。水浸包帯に替え、16日目には、骨が露出している小部分を除いて、創部全体に健常肉

¹ 石炭酸は、通常の常温で固体の粉末状あるいは結晶状の固体と、しばしばドイツクレオソート (German creasote) という名前で売られている液状のもの2種類が市販されている。液状のものには、さまざまな純度のものがある。粗悪なものは不快な臭いがして不適であるが、精製が良好なものは芳香がある。しかし、試料によって作用の強さは大きく異なるため、従って私はこれまで複雑骨折に液体を使用してきたが、結晶化したものを容器中の温水で数分間溶かす方がよいだろう。石炭酸は、ほとんど水に不溶であるが、一般的な固定油、グリセリンなど有機物には易溶性である。

² 塗油絹布 (oiled silk) の代用品として、グラスゴー病院の M'Ghee 医師が最近つくったもので、湿布の被覆などに非常に有用である。

³ 訳注：water-dressing. 水に浸したガーゼを創面にあてて、塗油絹布など蒸発を防ぐものでこれを覆うもの。皮膚疾患の治療に有効とされた (M'Fadzen J. On the efficacy of water-dressing, or the utility of water as an application in the treatment of wounds, ulcers, diseases of the skin, etc. Edinb Med Surg J. 33:84-93,1830)

芽の様相を呈し、膿形成は肉芽表面に限られていた。

私は、数週間グラスゴーを離れる必要があり、確実に治癒すると考えて出発した。しかし帰院後、私の出発後まもなく院内瘻疽に罹患し、下肢切断が必要となる惨事に見舞われていたことを知って大いに失望した。

この症例は、その不幸な転帰の結果、人々の心中でその価値を失墜するものと思わざるを得なかったが、しかし私自身にとっては、この症例は石炭酸の有用性を完全に立証するものであった。同時に、細部においていくつかの改良点が示唆された。この症例は、石炭酸は漿液性滲出液を生じてその蓄積による刺激を来しやすいことを示しており、従って温かい湿潤な包帯は、病変を和らげ、かつこのような滲出液の排出を促す利点がある。同時に、塗油絹布やガッタパーチャよりも揮発性有機酸が透過しやすいものを使ってより有効にこれを保持することにより、痂皮を保護することが望ましいと思われた。このためには、金属製被覆が当然候補に挙がるが、通常のブリキ箔は多孔質のため不適であり、当初は薄い板状の鉛を使ったが、その後は鉛よりも自由に変形できて便利な、解剖標本容器の蓋に使われるようなブリキ片を使用した。

しかし、その後8ヵ月間に入院した複雑骨折は、創部の小さい2例だけ、長い間この改良を試す機会に恵まれなかった。内1例は、肘関節の尺骨骨折の女性で、高齢のため化膿すれば致命的と思われた。皮表の創口は非常に小さく、内部からの出血を防ぐための乾燥ガーゼを石炭酸に浸さずにそのまま残しておいても、おそらく問題なかったと思われる。しかしこれは付加的な安全策であった。同時に、刺激性の包帯が通常の痂皮形成を妨げず、痂皮を除去した時点で癩化が完成していることが明らかとなったことは満足な結果であった。

もう1例は、若い男性で、高さ35フィートからの落下による肘関節よりやや頭側の上腕骨骨折例で、創口は長さ半インチもなかったが、内側に位置していたため、副子で覆う必要があった。担当医のワトソン医師は、シリング硬貨大のやや陥凹した鉛箔とともに石炭酸に浸したガーゼをあて、綿を詰めたボール紙を上肢にそえた。10日後、全くの興味本位で上肢の内側の被覆を初めて取り除いてみたところ、ガーゼが付着した鉛片が脱落し、全く化膿していない通常の痂皮による治癒と同じような小さな表面肉芽創が現れた。この症例の興味深い点は、単に(通常の治療でも起こりうるように)複雑骨折が単純骨折に変化したことではなく、小さな創口を伴う骨折の場合、石炭酸を使えば副子を当てたあと創面については全く気にすることなく、毎日包交のために副子をいじる必要がないことが明らかとなったことである。

ようやく、石炭酸の複雑骨折における意義を検証する

に好適な症例が現れた。

症例 3. John H. 21 歳

左下肢複雑骨折にて1866年5月19日に入院。ハイロン鋳物工場の鋳型工で、鋳造用の砂を入れた鉄の箱をクレーンで吊り上げる作業を監督していた。1866年5月19日、彼はハイロン鋳物工場で鋳造準備の砂を入れた鉄の箱をクレーンで吊り上げていた。箱とその内容物の重量は約12トンであった。吊り下げていた鎖の1本が滑り、箱が4フィートの高さから落下して下肢の内側を直撃し、下肢は斜めに箱の下敷きになった。

下肢骨は2本とも骨折し、脛骨はそのほぼ中央で骨折していた。長さ1.5インチ、幅4分の3インチの創口が、下肢の内側、脛骨骨折部と同じ高さであり、明らかに連絡していた。同時に、血管外漏出血液による患肢腫脹があることから明らかのように、軟部は全体的に強く挫滅していた。担当医のA・キャメロン医師は、患肢を動かすと気泡を混じた血液が漏出することから、搬送時の患肢の動きにより空気が混入したものと考え、私の診察が適切と判断し、受傷3時間半後の午後3時に私が診察した。空気を抜くために、皮下に貯溜している凝血塊をできるだけ絞り出し、石炭酸に浸したガーゼを傷口にやや広めに被せ、その上を約4インチ角のブリキ板で覆った。最後にボール紙の副子で固定し、膝を屈曲した状態で外側を下にして安静とした。午後8時、もう1枚のガーゼに石炭酸を追加し、凝血塊と石炭酸ガーゼの厚さを約1/3インチとした。患肢内側に温湿布をあて、痂皮はブリキ板で保護した。翌日にはかなり改善した。時折痛みで目が覚めたが、穏やかな夜を過ごすことができた。脈拍90、多少の食事をとることができた。引き続き痂皮の表面が石炭酸に接触した状態として、湿布も継続したが、ボール紙副子に替えて大きなブリキ板で膝から足首まで覆い、包帯で固定した。これは非常に満足のいくもので、ブリキは副子として十分な硬度を持ち、優れたパッドであるフランネルの水分保持にも有用である。朝晩に交換する湿布は、患者にとって快適で、痂皮には石炭酸を1日1回軽く塗布した。

受傷2日後、下肢の状態は改善し、腓腹部の周径も変化なかったが、脈は軟らかいながらも96であった。4日目、化膿が最も起こりやすい時期であるが、患肢に疼痛なく、腓腹部は緊満していたが周径は減少した。脈拍は80に減少し、良く眠った後、食欲も良好であった。その後腫脹は順調に軽快し、皮膚面には受傷時から一貫して炎症を示唆する発赤はなく、全身状態はすべて良好であった。受傷7日後、痂皮上の小さなブリキ片に封入されていた石炭酸による刺激作用でびらんを生じた皮膚面から、膿状の排出物があった。無用な刺激を防ぐため、ブリキ板を痂皮に相当する膨隆部分

を囲む狭い平らな縁だけを残して縮小した。

受傷約2週間後、骨折部位に波動を触れたが、それ以外はすべて良好に経過していたため、単に滲出した血液の血清成分によるものと考えた。数日後には完全に消失し、痂皮の下からの排膿は全くなかった。この頃には、痂皮の辺縁は周囲からの表面分泌によって軟化し、この部分を毎日ハサミで切除した。これにより、皮膚を覆う痂皮の周縁部が除去され、出血上の痂皮も縮小した。

受傷ほぼ3週間後、6月7日、興味深い現象が観察された。深部に出血した血液が器質化して形成された血管表面上の癒着痂皮の一部を除去する際、エンドウ豆大の小さな球形の空洞が現れ、内部には褐色の血清を容れており、メスの先で削ると空洞の辺縁部から出血した。これは、痂皮の深部が生体組織に変化したことを示すものである。凝固の過程でできた空洞は、グリュエルチーズ内の透明な液体を含む空洞のように、石炭酸が血液に作用して生じる凝塊の内部に発生する。私が観察したのは明らかにその一つであったが、壁は新鮮で血管に富んでいた。このように、石炭酸の作用を受けた血液は、物理的な性質はもちろん、化学的にも大きく変化していたとはいえ、新生組織生成の材料としては不適當なものではなかったことがわかる。この事実は重要である。なぜならば、必要に応じて石炭酸を出血肢の深部に使用しても、すべて吸収されることが確実であるからである。数日後には、空洞は肉芽形成によってすべて消失する。

3週間後、石炭酸の痂皮への塗布は中止し、ブリキ板と湿布をやめて初期に使った綿を詰めたボール紙製副子を再び使用した。痂皮の残存部分は、いつまで付着しているか確かめるために、ブリキ板の被覆で保護したままにおいた。そして4週間後、初めて痂皮をその下の血管表面から剥離したところ、出血した。痂皮は、正常皮膚の一部であるかのように、病変部の深部を外側から保護していた。その下の脈管表面は、肉芽のような果肉状の柔らかい組織ではなく、比較的硬く堅固であったことは特筆すべきである。石炭酸は5日間使用していなかったが、痂皮片にはなお石炭酸臭があった。受傷から6週間が経過した時点で、骨折片は良好な位置でしっかりと結合していたが、広範な創傷の癒着化が完成するにはなお長期間を要した。

症例 4. James W. 10 歳

1866年6月8日、蒸気エンジンによる旋盤工場で働いていたが、右腕がストラップと軸の間に巻き込まれた。助けを呼んだが、機械が止まるまで2分はかかったという。この間腕は固定された状態でストラップは動き続け、前腕の尺側を掘削して尺骨を中ほどで破断し、橈骨は若木骨折状に屈曲した。ただちに病院に搬

送され、創部は深さ約1.5インチで、上腕の半周にわたり、背側優位であったが掌側にまで及んでいた。尺骨の上部骨折端は約1インチ突出し、厚さ約1/4インチ、長さ2~3インチの筋束が2本の垂れ下がっていた。この裂傷の状態は、少年の供述を裏付けるものであった。

約2時間後に診察し、尺骨の突出部分切り落とし、筋束は事前に切断して、骨の露出面を含む内部全体に石炭酸をふんだんに塗布した。また、外傷で屈曲した橈骨を真っ直ぐに伸ばし、患肢を木製の掌側副子に固定した。創部縁が接近することを避けるために、健常皮膚がいずれの方向にも約1/4インチ覆われるようなブリキ板で創を被覆した。患肢は包帯で副子に固定し、ブリキ板だけ外せるようにし、全体を温湿布した。石炭酸塗布数分後、患者は全く問題ないと言った。7時に食物を求めてこれを食べた。脈拍84。午後8時に再診し、ブリキ板の下に創部と同じ大きさの石炭酸に浸したガーゼを当てた。上肢が変形していることに気づき、上腕骨も下1/3で骨折していることが判明したため副子を当て、患肢を体のわきの枕で支持した。夜間は、呻いたり動いたりしたが良く眠った。翌日の脈拍は108であったが、朝食は旺盛に食べ、舌は正常であった。肘に多少の異和感を訴えたが、それも湿布を交換すると消失した。ここでブリキ板を、手を含めて前腕を覆うようにした。これによって、包帯のループで保持することで患肢の安定性が増すと同時に、湿布の効果も高まった。

受傷2日後、それまでの24時間はかなり多かった血液、血清の滲出がほぼ停止した。疼痛は上腕骨の単純骨折に由来するものだけであったが、なお湿布をすると症状は緩和した。脈拍88、舌に異常なく食欲、睡眠も良好であった。以後、全身状態は完全に満足なものであった。4日目、少量の淡灰色、粘液状の分泌物が痂皮の下の一点に認められた。石炭酸が必要と考え、痂皮の表面に通常よりかなり多くの石炭酸を塗布した。夜間もこれを繰り返して、石炭酸を24時間に2回、同様にふんだんに使用し、5日目も継続した。しかし6日目、痂皮の下からの分泌物は減少するどころか増加し、肉眼的にも膿状となった。顕微鏡でみると、前日には肉芽性デブリなどと線維性物質しか見られなかったが、明らかな細胞増加が認められた。7日目、分泌物はなお多かったが、患肢に疼痛はなく、周径も順調に減少し、分泌物は表在にとどまり、痂皮の別の部分を圧迫しても増加することはなかった。

その後数日の経過で、この分泌物は石炭酸が不足していたためではなく、症例3よりも薄い痂皮に大量に塗布した石炭酸自体の刺激作用によるものであることが明らかとなった。しかし、このような原因による化膿は、その後の経過からわかるように、有害なものではない。この症例がそのような状態にあったことは、14日目

に、ほとんど剥離しかけていた痂皮を除去し、予想外の所見が見られた時に明らかとなった。深いギザギザした創面にかわって、皮膚面とほぼ同高の肉芽創が認められ、その表面は、その中央部付近に深さ約 1/2 インチの陥凹があり、その底部に尺骨の表面の一部がピンク色に露出している箇所を除けば、全く均一であった。創の深部にあった血液と石炭酸の混合物だけでなく、事故による外傷で壊死した組織や、石炭酸の刺激作用によって破壊された組織も同様に器質化し、深部が化膿することなく、融合していわば 1 つの生体組織となったのである。

19 日目、骨の露出部が被覆され、創部の陥凹は組織脱落をみることなく肉芽により消失した。7 週目にあと 2 日を残す時点で、創部は完全に治癒した。

骨と軟部の広範囲な欠損のため、尺骨の癒合は困難で、8 月 5 日に完全な癒合を促進すべく、澱粉ギプス^{*1}を装着した。

約 6 週間後の再診時、私は不在であったが、骨は強固に見えたため固定具は外された。残念ながらこのとき再診が指示されなかった。数週後、骨折部が再び可動性となり、澱粉ギプスを再装着したが、その数週後に診察した時点で骨癒合はまだ得られていなかった。しかし充分量の骨新生が見られ、骨片はオーバーラップした。再診時、治癒はまだ不完全であったが、Bickersteth の提案した癒合不全骨折のドリル治療法^{*2}の良い適応となりえた。

一方、橈骨は強固になり、損傷した指伸筋の筋力も完全に戻り、いずれにせよ実用手が得られるであろう。

この症例は、石炭酸による治療の期待を上回る広範囲有用性を示唆し、次のようなほとんど絶望的な症例にもこれを応用させしめたものである。

(続く)

^{*1} 訳注: starched bandage. 1835 年、ベルギーの軍医スータン (Louis Joseph Seutin) が考案した方法で、澱粉に浸した厚紙で患肢を包帯し、乾燥、硬化させる。その後、石膏ギプスにとってかわられた。

^{*2} 訳注: ドリルで骨折の両端を斜めに穿孔し、ここに金属ワイヤを通して固定する方法。リバプール王立病院 (Liverpool Royal Infirmary) の外科医 Bickerteth が本稿の 3 年前に報告している (Bickerteth ER. On a new operation for obtaining union of an ununited fracture, with remarks on its application in certain cases of recent fracture. Confed State Med Surg J 1:189-90,1864)