

今日の整形外科 治療指針

第7版

編集

土屋 弘行 紺野 慎一 田中 康仁 田中 栄 松田 秀一

TODAY'S THERAPY IN
ORTHOPAEDICS, TRAUMATOLOGY & REHABILITATION

整形外科診療の すべてがここに

整形外科のエキスパート 431 人による
最新の治療法の実際と臨床におけるノウハウを凝縮

“私はこう治療している” 最新版

医学書院

今日の整形外科 治療指針

第7版

編集 土屋 弘行 金沢大学大学院 教授
紺野 慎一 福島県立医科大学 教授
田中 康仁 奈良県立医科大学 教授
田中 栄 東京大学大学院 教授
松田 秀一 京都大学大学院 教授

診断と治療総論	1
外傷	2
スポーツ外傷と障害	3
感染性疾患	4
関節リウマチ, 慢性関節疾患および骨壊死症	5
骨・軟部腫瘍および腫瘍類似疾患	6
骨系統疾患, 代謝性骨疾患	7
筋・神経疾患	8
末梢循環障害, 壊死性疾患	9
運動器リハビリテーション	10
肩甲帯の疾患	11
上腕の疾患	12
肘関節の疾患	13
前腕の疾患	14

手関節の疾患	15
手の疾患	16
脊椎・脊髄疾患	17
脊柱変形	18
頸椎部の疾患	19
胸椎部, 胸郭の疾患	20
腰・仙椎部の疾患	21
骨盤の疾患	22
股関節の疾患	23
下肢全体の問題	24
大腿の疾患	25
膝関節の疾患	26
下腿の疾患	27
足関節, 足部の疾患	28

- 岡 靖哲 愛媛大学医学部附属病院睡眠医療センター 准教授
- 岡崎 賢 九州大学病院 講師
- 小川 清久 永寿総合病院〔東京都台東区〕
- 荻内 隆司 川口工業総合病院 副院長/部長〔埼玉県川口市〕
- 冲永 修二 東京通信病院 部長〔東京都千代田区〕
- 奥田 龍三 清仁会シミズ病院 副院長〔京都市西京区〕
- 奥脇 透 国立スポーツ科学センターメディカルセンター主任研究員〔東京都北区〕
- 生越 章 新潟大学魚沼地域医療教育センター魚沼基幹病院 教授
- 尾崎 敏文 岡山大学大学院 教授
- 長田 伝重 獨協医科大学日光医療センター 主任教授
- 小澤 浩司 東北医科薬科大学 教授
- 落合 達宏 宮城県立こども病院 科長〔仙台市青葉区〕
- 落合 直之 キッコーマン総合病院 外科系センター長〔千葉県野田市〕/筑波大学 名誉教授
- 小野 啓郎 大阪大学 名誉教授
- 小野 浩史 西奈良中央病院 部長〔奈良市〕
- 尾上 英俊 福岡徳洲会病院 部長〔福岡県春日市〕
- 尾花 正義 荏原病院 医長(リハビリテーション科)〔東京都大田区〕
- 面川 庄平 奈良県立医科大学 教授(手の外科学)
- か
- 加賀谷 斉 藤田保健衛生大学 教授(リハビリテーション医学 I 講座)
- 笠井 裕一 三重大学大学院 教授
- 片岡 浩之 大阪赤十字病院附属大手前整肢学園 医務部長〔大阪府天王寺区〕
- 片岡 晶志 大分大学福祉健康科学部 教授
- 香月 憲一 学園南クリニック 院長〔奈良市〕
- 勝見 泰和 宇治武田病院 院長〔京都府宇治市〕
- 加藤 欽志 福島県立医科大学 助教
- 加藤 公 鈴鹿回生病院 院長〔三重県鈴鹿市〕
- 加藤 真介 徳島大学病院 教授(リハビリテーション部)
- 加藤 博之 信州大学 教授(運動機能学)
- 加藤 義治 東京女子医科大学 主任教授
- 加藤 圭彦 かつう整形外科・リハビリテーション科 院長〔山口県宇部市〕
- 門野 邦彦 南奈良総合医療センター 部長〔奈良県吉野郡〕
- 門野 岳史 聖マリアンナ医科大学 准教授(皮膚科学)
- 金谷 文則 琉球大学大学院 教授
- 金子 和夫 順天堂大学 主任教授
- 金子 浩史 あいち小児保健医療総合センター 医長〔愛知県大府市〕
- 加畑 多文 金沢大学 准教授
- 亀ヶ谷真琴 千葉こどもとおとなの整形外科 院長〔千葉市緑区〕
- 亀田 秀人 東邦大学 教授(膠原病学)
- 亀山 泰 井戸田整形外科 名駅スポーツクリニック 院長〔名古屋市西区〕
- 川井 章 国立がん研究センター中央病院 医長(骨軟部腫瘍・リハビリテーション科)〔東京都中央区〕
- 川上 紀明 国家公務員共済組合連合会名城病院 院長補佐/脊椎脊髄センター長〔名古屋市中区〕
- 川上 守 和歌山県立医科大学附属病院紀北分院 分院長
- 川口 善治 富山大学 准教授
- 川島 真人 川島整形外科病院 理事長〔大分県中津市〕
- 河野 博隆 帝京大学 教授
- 川畑 仁人 東京医科歯科大学大学院 准教授(膠原病・リウマチ内科学)
- 川端 秀彦 南大阪小児リハビリテーション病院 院長〔大阪市東住吉区〕
- 川原 貴 国立スポーツ科学センター センター長〔東京都北区〕
- 川村 英樹 鹿児島大学病院 特例講師(医療環境安全部感染制御部門)
- き
- 岸本 暢将 聖路加国際病院 Immuno-Rheumatology Center 医長〔東京都中央区〕
- 北野 元裕 国立病院機構大阪医療センター 医長〔大阪市中央区〕
- 北村 信人 北海道大学病院 診療教授(スポーツ医学診療科)
- 鬼頭 浩史 名古屋大学大学院 准教授
- 木下 篤 かがわ総合リハビリテーション病院 院長〔香川県高松市〕
- 木下 光雄 西宮協立脳神経外科病院 名誉院長〔兵庫県西宮市〕
- 金 郁喆 京都府立医科大学大学院 教授(小児整形外科)
- 木村 友厚 富山大学 教授
- く
- 楠崎 克之 高井病院 部長(運動器腫瘍科)〔奈良県天理市〕
- 楠瀬 浩一 東京労災病院 副院長〔東京都大田区〕
- 国定 俊之 岡山大学大学院 准教授
- 久保 俊一 京都府立医科大学 教授
- 熊井 司 奈良県立医科大学 教授(スポーツ医学講座)
- 栗本 秀 名古屋大学大学院 特任講師(手の外科学)
- 黒川 正夫 大阪府済生会吹田病院 院長〔大阪府吹田市〕
- 黒田 良祐 神戸大学大学院 准教授
- け
- 下条 竜一 富山大学附属病院 診療准教授
- こ
- 上阪 等 東京医科歯科大学大学院 教授(膠原病・リウマチ内科学)
- 小崎 慶介 心身障害児総合医療療育センター 整肢療護園長〔東京都板橋区〕
- 腰塚 裕 アットホーム表参道クリニック 院長〔東京都港区〕
- 五谷 寛之 大阪掖済会病院 副院長〔大阪市西区〕/静岡理工科大学医工学 教授
- 小西 宏昭 長崎労災病院 副院長〔長崎県佐世保市〕
- 小島 康宣 南奈良総合医療センター 副院長/リウマチ運動器疾患センター長〔奈良県吉野郡〕

異的な病態を示す骨硬化性骨髄炎を報告した。それ以後、細菌培養陰性、単純 X 線像で著明な骨硬化をきたし、組織像が慢性骨髄炎の所見を呈する骨髄炎に Garré の名前が使われるようになった。一次性に始まる弱毒菌感染による慢性骨髄炎で、骨破壊や膿汁、肉芽の形成がほとんどみられない。

【病態】

骨の肥厚は軽微な慢性炎症により骨芽細胞が刺激されるためとされている。30 歳以下、男性に多く、大腿骨、脛骨などの長管骨骨幹部に好発する。口腔外科領域では下顎骨に好発する。

【臨床症状】

罹患部位の疼痛や軽度の腫脹を認めることが多く、緩慢な症状を呈する。自覚症状は軽微な傾向で、再発を繰り返す、夜間痛を特徴とするものが多い。

必要な検査とその所見

①血液検査：ほとんどの症例で正常である。

②画像診断：単純 X 線写真では、骨皮質は特徴的な肥厚、硬化像を呈し、骨髄腔が認めにくくなる。CT では骨皮質は全周性に肥厚し、骨髄腔は狭小化する。骨シンチグラフィーでは異常集積像を認める。

③細菌学的検査：起炎菌は証明しえないというものから黄色ブドウ球菌を検出したとの報告までさまざまである。

④病理組織学的検査：慢性非特異性炎症像を呈する。

診断のポイント

臨床症状と特徴的な X 線像より比較的容易に診断がつけられる。

鑑別診断

鑑別診断として悪性骨腫瘍が含まれ慎重に対応すべきである。Ewing 肉腫、骨肉腫などの悪性骨腫瘍、類骨骨腫などの良性骨腫瘍、Paget 病、骨梅毒、SAPHO 症候群 (synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis, osteitis) とその類縁疾患など骨硬化を呈する疾患との鑑別が必要となる。鑑別のため生検が必要になる場合が多い。

治療方針

抗菌薬の有効性に関してはさまざまな報告がある。しかし、現在では根治的な治療法はないと考えられている。開窓術は病巣の範囲が広いため根治術にはならないが、除痛効果があるとされており、診断のための生検を兼ねて試みることもある。

開放骨折後の骨髄炎

Osteomyelitis following open fracture

川島 真人 川島整形外科病院 理事長 (大分県中津市)

【疾患概念】 開放骨折は徹底したデブリドマンと創洗浄、骨折部の固定材料や創外固定による安定化、抗菌薬の投与によって感染を防ぐことができるようになってきたが、挫滅の程度や皮膚欠損の大きさなどにより、感染をきたし、骨髄炎になることがある。1981～2011 年の期間、当院で治療を行った骨髄炎 674 例中、外傷性は 417 例 (61.9%) であり、外傷に伴う骨髄炎の比率が血行性より高いことは事実である。それに伴って、グラム陰性桿菌などの感染症が増加している。

【病態】

開放骨折後の骨髄炎の治療の困難性は感染という治療障害因子に加え、軟部組織損傷や骨折により、局所血行が障害されていることによる骨癒合の遅延の問題がある。開放骨折の分類は Gustilo 分類が使用されることが多く、軟部組成の被覆の程度、血管損傷の程度によって、感染率が高まり、治療の難易度が上昇することが知られている。

受傷後疼痛、発赤、熱感、腫脹、発熱などの急性症状を呈する場合は急性骨髄炎として治療されるが、炎症症状が明確でない亜急性期、慢性期型になると治療開始時期が遅れ、思わぬ難治性の骨髄炎や感染性偽関節になることがある。

起炎菌はメチシリン感受性黄色ブドウ球菌 (MSSA) が最も多く、次いでメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)、緑膿菌、表皮ブドウ球菌の順であった。

【臨床症状】

急性期炎症症状がみられた場合は排膿に至ることが多い。炎症症状がはっきりと出現しないで、滲出が続く場合、あるいは発熱が続き、術後の疼痛が長引き、増強する場合は感染を疑う必要がある。

必要な検査とその所見

①血液検査：白血球の増多、赤沈値、CRP が上昇する場合、いったん漸減したものが、再び上昇する場合は感染を疑う。

②画像診断：単純 X 線像は初期には変化はみられず、進行すると骨破壊像や内固定材料周囲に loosening といわれる透明な吸収像が認められる。骨シンチグラフィーや MRI は X 線像よりも早期に炎症性変化をとらえることができるが、開放骨折の場合は固定材料や手術の影響を受けるために判断が難しい。

③細菌培養，薬剤感受性試験：抗菌薬の選択に重要である。菌血症をきたしている場合もあるので，動脈または静脈血培養を行う。

診断のポイント

局所，全身の臨床症状が最も重要で，血液検査，画像診断は補助的なものである。細菌が証明されれば診断は確定的である。

治療方針

1▶保存療法

起炎菌が判明し，薬剤感受性の結果がわかる場合は最も有効と考えられる抗菌薬を静脈内投与する。黄色ブドウ球菌や連鎖球菌にはセファゾリンを使用する。緑膿菌の場合はセフォペラゾン，場合によりアミノグリコシド系抗菌薬を併用する。効果が不十分であればカルバペネム系抗菌薬を使用する。MRSA 骨髄炎の場合はバンコマイシンやテイコプラニンを使用する。効果不十分の場合はリネゾリドを使用するが血小板減少に注意する。点滴終了後はリファンピシン，ST合剤，ミノサイクリンを2～5ヵ月間継続投与する。

当院では高気圧酸素治療(hyperbaric oxygen therapy; HBO)を併用する。高気圧下では好中球はフリーラジカルを放出して酸素殺菌をすることが判明し，嫌気性菌のみならず好気性菌にも有効である。30回を1クールに1～3クール施行している。骨髄炎450例中380例(84%)にHBOのみで改善をみた。

2▶手術療法

保存的治療を行っても臨床症状，検査成績が改善しない場合は，内固定材料を抜去し，徹底的な搔爬と閉鎖式持続洗浄を行う。抜去後不安定性を認めれば，創外固定などの外固定を行う。減張切開や回転植皮を用いて創は必ず閉鎖する。HBOを1～2クール行って，骨移植を伴う再建術を行う。

後療法のポイント

持続洗浄中も関節拘縮，筋萎縮を防ぐために，翌日からベッドサイドのリハビリテーションを行う。抗菌薬を2～5ヵ月使用する。

患者説明のポイント

思わぬ難治性となることもあること，徹底的な病巣搔爬が必要なため骨欠損の再建が必要であること，軟部組織の再建の重要性，再発しやすい疾患であるため，長期の診察が必要なことなどを説明する。

ナース，PT・OTへの指示

関節拘縮，筋萎縮の予防，長期に及ぶ治療に対して，精神的に支えることが重要である。

皮膚や骨欠損を伴う骨髄炎

Osteomyelitis with skin and bone defect

川島 真人 川島整形外科病院 理事長(大分県中津市)

【疾患概念と病態】 長管骨皮質のうち内側2/3は栄養血管より，外側1/3は骨膜からの血行によって栄養を受けている。開放骨折などにより皮膚が欠損し，軟部組織の損傷，小血管の損傷，骨膜の損傷が加わると，正常な骨折治癒機転が障害され，さらに異物や細菌の侵入のため感染防御力が破壊されて感染性偽関節・骨髄炎となる。受傷直後の徹底的なブラッシング，デブリドマンは細菌や異物を除去し，難治性の骨髄炎を予防するためにも，きわめて重要である。

軟部組織の再建，感染の制御，骨欠損の再建などの複雑な治療は多くの時間と費用を要し，患者の心理的，経済的，社会的負担に対して十分な配慮を要する。

【臨床症状】

皮膚が欠損し，骨折部が露出していると，滲出物は体外に排出されるために，急性期のような炎症症状はみられないことが多い。汚染が著しいとガス壊疽に発展することもあるので，周囲の腫脹や握雪感の有無，X線によるガス像の有無を確認する。

問診で聞くべきこと

疼痛の程度，職業や日常の活動性などを聞き，治療計画の参考にする。

必要な検査とその所見

X線像で骨欠損部の大きさを測定する。炎症反応を示す白血球や赤沈値，CRPは慢性期になるとあまり変動をみなくなる。視診による皮膚欠損の大きさ，測定，局所の写真撮影を行っておく必要がある。

診断のポイント

皮膚欠損，滲出の持続，細菌の検出，骨欠損の確認が重要であるが，抗菌薬の使用によって細菌が検出されないこともある。

専門病院へのコンサルテーション

感染の制御に加え再建の困難性，再発を繰り返すこともあり長期の治療を要することをよく説明し，専門医を紹介すべきである。

治療方針と方法

1▶高気圧酸素治療(HBO)

創外固定で局所の安定，短縮を予防する処置を行った後，高気圧酸素治療(hyperbaric oxygen therapy; HBO)を行う。HBOを施行する意義は，①血流状態の改善，病巣の酸素分圧を上昇させる，②酸素分圧の上昇により，好中球はフリーラジカルを放出して酸素

殺菌をしやすくなる、③バンコマイシンやアミノグリコシド系抗菌薬は酸素分圧の上昇によって抗菌力が増加する、④HBOは線維芽細胞を刺激し、膠原線維の再生、血管形成を促進し、創傷治癒を促進し、皮膚欠損の縮小、軟部組織の修復を促進する、⑤破骨細胞を活性化させ、壊死骨の吸収を促進することが確認されている。

2▶陰圧閉鎖療法

2010年4月に保険適用が認められた陰圧閉鎖療法(vacuum assisted closure 以下V.A.C.システム)は開放骨折後の待機期間中の皮膚欠損や皮膚欠損を合併した骨髄炎にも使用されるようになった。本療法は滲出液の排除、肉芽形成促進、感染の制御、創縁ポケット癒着促進、浮腫軽減などの効果があり、HBOと併用すればさらに創傷治癒を促進させることができる。本装置は網状フォーム、ポリウレタンフィルム、陰圧ポンプなどによって構成されており、創部を密閉し、約125 mmHgの持続陰圧負荷か間欠陰圧負荷を加えることにより、皮膚欠損部の肉芽形成、縮小を図るものである(図4-3)。

感染を認める創傷の場合は24時間ごとにフォーム材の交換が必要である。装着期間は2~4週間で装着を終了し、良好な肉芽形成が認められれば、遊離植皮術、皮弁形成術によって、皮膚欠損部を閉鎖できる。小皮膚欠損であればそのまま上皮化が完了することもある。

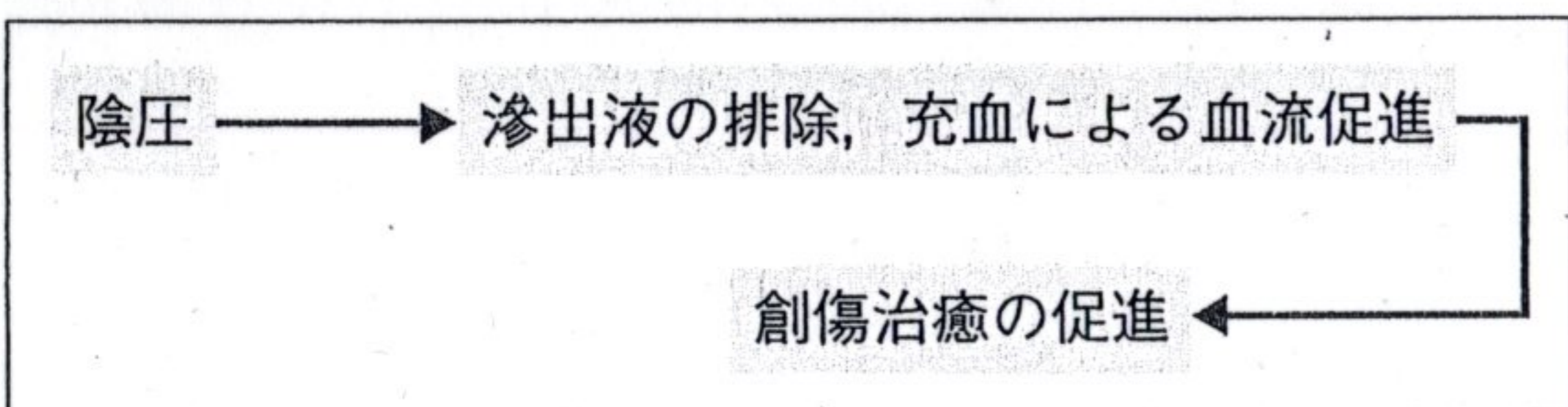
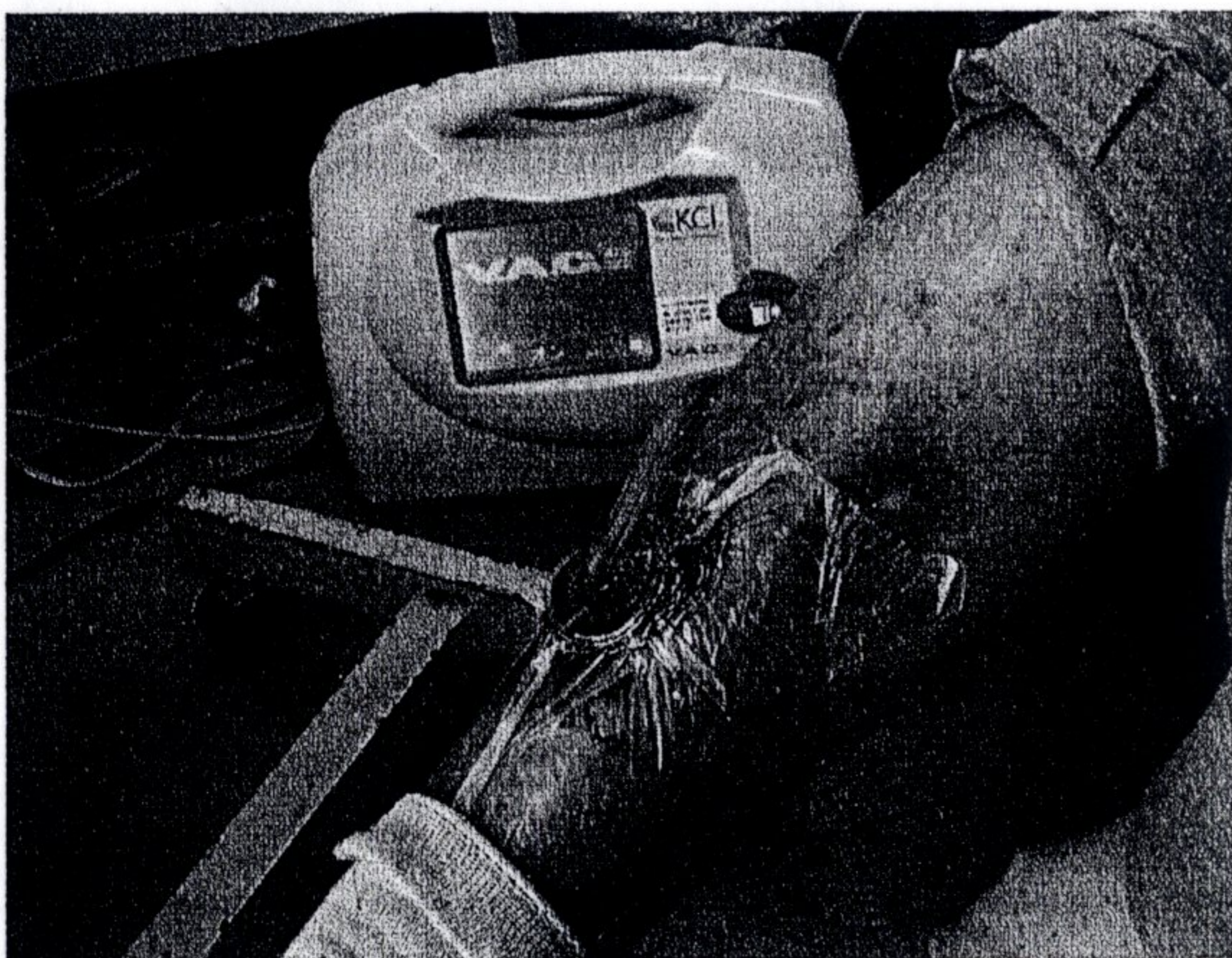


図4-3 陰圧閉鎖療法

下腿の皮膚欠損に対してV.A.C.システムを使用中。

3▶局所持続洗浄療法

皮膚欠損部を閉鎖しても滲出が続き、炎症の鎮静が認められない場合は、徹底的な局所搔爬を行い、川島式局所持続洗浄チューブセット(川澄化学製造、コーサンメディカル社販売)を使用して局所持続洗浄療法を1~2週間行う。洗浄液は生理的食塩液1,000 mLに対してポビドンヨード10 mL、1日3,000 mL程度で洗浄する。近年は局所毒性が少なく、殺菌力も強く、デブリス分解洗浄力のあるオゾンナノバブルを使用し、回路の閉塞を予防し、洗浄効果を上昇させている。

術後はHBOを行いながら炎症が鎮静し、3~6ヵ月経過すれば、骨欠損部の再建を行う。骨欠損が5 cm未満であれば、腸骨や腓骨の遊離骨移植を行うことが可能である。炎症の再燃を予防するために、持続洗浄を1週間程度行っている。炎症の鎮静、骨癒合の促進を目的にHBOを30~60回施行する。

骨欠損部が5 cm以下のときは血管柄付き腓骨骨移植術を行う。

4▶脚延長術

1905年Codivillaによって開始された脚延長術は、その後さまざまな創外固定器が出現し、Ilizarov法やDe Bastiani法の導入により、安全に大量の延長ができるようになった。1989年Paleyは骨欠損のある偽関節に対するIlizarov法による治療法を紹介、わが国では松下らが感染性偽関節にボートランスポート法として応用し、良好な成績を報告している。本療法は骨の延長速度が1 mm/日であり、延長部の骨が十分な強度をもつまでに1 cmあたり30日かかることから、10 cmの切除で約300日かかるという問題があるが、ほかに有効な再建法がないときには試みてよい治療法である。

5▶Papineau法

1960年、カナダのL. J. Papineauにより考案されたPapineau法は病巣の徹底的な郭清、開放創海綿骨移植、洗浄、皮膚移植からなり、熟練者が行えば優れた方法であるが治療法に技術を要し、時間がかかるという課題がある。

患者説明のポイント

欠損偽関節の治療は長期間かかること、骨髄炎の再燃が起こることがあることなどを十分に説明する。

ナース、PT・OTへの指示

長期間の治療に伴う心理的サポート、関節拘縮、廃用性萎縮の予防を徹底する。