

1. 器具の取扱い方、持ち方 (5) レジン修復・填塞

(寺下正道, 北村知昭)

ポイント

- **コンポジットレジン** : 化学重合型と光重合型がある。操作性にすぐれている光重合型は、重合のばらつき、重合収縮によるコントラクションギャップが発生しやすいなどの欠点を持つが、術式でカバーできる。
- **ボンディングシステム** : 製品により操作法が異なっているため、手順を把握しておく必要がある。

コンポジットレジン

- 審美性にすぐれ、ボンディングシステムを併用することにより歯と強く接着する。強度も向上し、臼歯咬合面にも使用されるようになり、臨床での適用範囲の最も広い修復材料である。1ペーストでシェードの多い光重合型(図1)が多く用いられている。
- **フィラーによる分類** : フィラーの粒径や配合方法により数種に分けられ、それぞれ物性に特徴がみられる。
- **フロアブルレジン(図2)** : ニードル(針)をつけて直接填塞する。フロアブルレジン小さい窩洞の修復のみならず、シーラントや補修修復などにも用いられる。また、ライナーとして用いることにより、接着が安定する。
- コンポジットレジン修復はテクニク・センシティブの高い修復法であり、操作法を的確に守ることが重要である。
- コンポジットレジン、ボンディングシステムともに通常冷暗所で保管する。



図1 光重合型コンポジットレジン。



図2 コンピュータタイプ(上)とフロアブルレジン(下)。

ボンディングシステム

- 被着面を脱灰する歯面処理剤、象牙質を接着に効果的な面に改質するデンティンプライマーと、ベースレジンに接着性モノマーを配合したボンディング材からなる。
- 3段階のステップを必要としていたが、プライマーに脱灰能力を付与したセルフエッチングプライマーにボンディング剤(セルフエッチングプライマーシステム)や、リン酸によるトータルエッチングにブライミングアドヒーズを用いた(ウェットボンディングシステム)2ステップの製品が普及している(図3)。
- 最近では、歯面処理効果とボンディング材両方の性質を持った1ステップの製品が普及してきた。

注意点

- ◀ 処理時間を守り、操作を手順どおりに行う。
- ◀ 2ボトルのものは滴下したら混和してすぐに用いる。



図3 2ステップのボンディングシステム、セルフエッチングプライマーシステムとウェットボンディングシステム。

填塞用器具

- ボンディングシステムには、材料を採取する混和皿と、窩洞へ貼布するための小筆やスポンジが付属している(図4)。
- コンポジットレジンには練和棒(化学重合型)や練和紙が付属しており、填塞には専用のレジン充填器(図5)やCRシリンジを用いる(図6)。



図4 プライマーやボンディング材採取用混和皿、塗布用のスポンジ・小筆、レジン採取用紙板。



図5 レジン充填器。



図6 コンポジットレジン用注入器(CRシリンジ)。

填塞

- 重合率はレジンの厚さやシェードに影響される。
- 光を照射した面から重合が開始されるため、コントラクションギャップが生じやすい。そのため、窩洞が深い場合は、積層填塞法を用いる。

1. 充填器による填塞

- ボンディング処理後、フロアブルレジンで一層ライニングを行う。
- 練和紙上に採取したレジン、少量ずつ窩洞の隅角部から填塞する。
- 一括して填塞することは未填塞部を生じる可能性があるため好ましくないが、あまりにも頻回に操作すると気泡が入りやすい。

と気泡が入りやすい。

2. コンポジットレジン注入器(CRシリンジ)による填塞

- CRシリンジは隣接面や深い窩洞あるいは多数歯にわたる場合に便利である。

注意点

- ◀ 専用の器具を用いる。
- ◀ 重合収縮を考慮する(積層など)。
- ◀ 空気に接している表層は未重合の部分があり、摩耗・変色しやすい。そのため、隔壁で空気と遮断するか、除去することを考えやや過剰に填塞する。

光照射器

- 光重合型のボンディング材やコンポジットレジン、重合のために光照射が必要である。光照射器は一般にハロゲンランプやLEDが用いられている。また、キセノンランプやレーザーなども用いられる。
- ガンタイプ、コードレスタイプ(図7)とコンダクタータイプがある(図8)。ガンタイプやコードレスタイプは軽量であるが長時間の連続照射はできない。

注意点

- ◀ 使用前は照射器の光の強さをチェックする(図9)。
- ◀ 照射口をレジンに近接した位置に置き、窩洞全体に光が入るよう、照射方向を考慮する。
- ◀ レジン層が厚い場合は照射時間を長くする。
- ◀ 濃い色やオパール色のレジン照射時間を長くする。



図7 光照射器 ガンタイプ(LED)。



図8 光照射器 コンダクタータイプ(キセノンランプ)。



図9 光量チェッカーによる光照射器の光量のチェック。

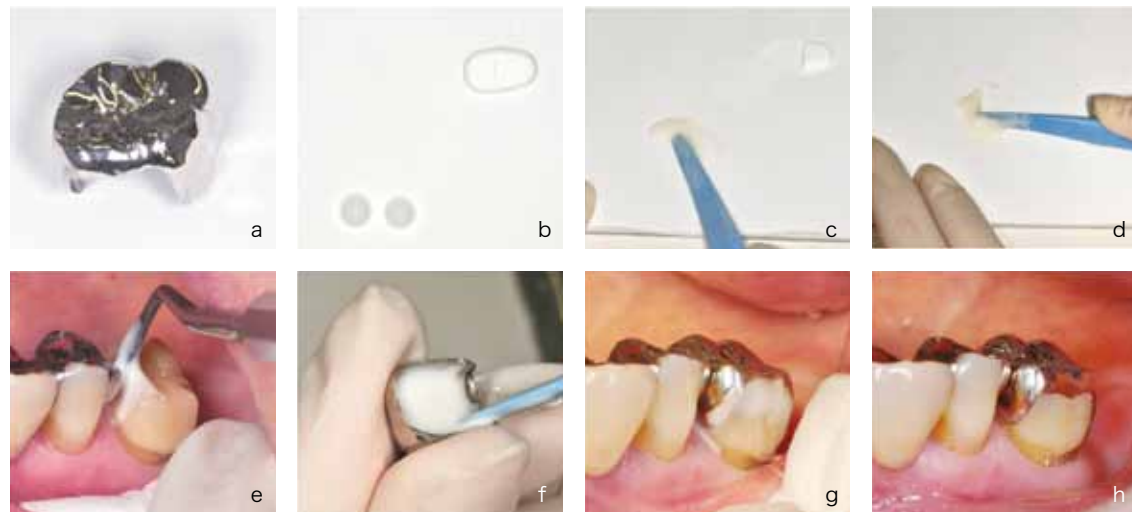


図3 グラスアイオノマーセメントによるメタルアンレーの装着。

a: 完成したメタルアンレー, b: セメント粉・液の採取, c: 粉末の約半量を液へ混和 (約 15 秒), d: 残りの粉末を追加し, 練和 (約 20 秒), e: セメントを窩洞へ塗布, f: アンレー内面に塗布, g: アンレーを窩洞に適合, h: セメント硬化後, 余剰部を除去。

レジンセメント

- フィラーを含まない粉液タイプの化学重合型レジンとペーストタイプのコンポジットレジンで, 化学重合型, 光重合型およびデュアルキュア型がある。
- 高分子であるレジンセメントは無機セメントに比べて溶解性がきわめて少ないうえ, 歯や修復材料との接着性を有している。
- 透明感があり, 数種のシェードを有しているため, 修復物の色に影響を与えることが少ない。
- 接着のため歯および修復材料ともに被着面処理が必要であり, 無機セメントに比べて操作が煩雑である。
- レジンインレーやオールセラミック修復の着合にレジンセメントを用いると, 審美性にすぐれるだけでなく, 材料自体の脆弱さが歯質と接着することによって一体化し, 補強される。

MMA 系レジンセメント (図4)

- 粉末, 液, 重合開始剤の3種を混合して用いる。
- 粉末の主成分はPMMA, 液の主成分はMMAと接着性モノマーである4-METAである。



図4 MMA系レジンセメント。

コンポジット系レジンセメント (図5)

- BPO-アミン系 (化学重合) とカンファークノン-アミン系 (光重合) 両方で重合するデュアルキュア型が多い。
- 通常2ペーストで, 接着性モノマー (MAC-10, MDP, 4-AETなど) が配合されている。



図5 コンポジット系レジンセメント。

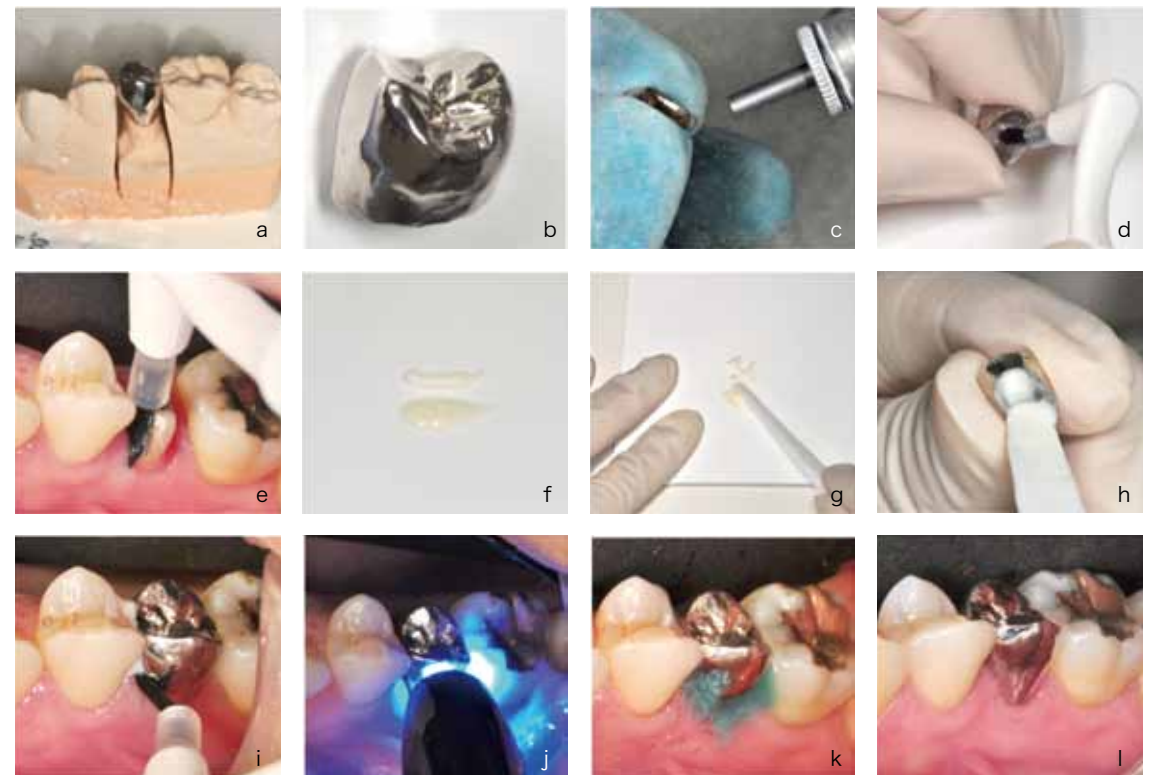


図6 レジンセメントによるクラウンの装着。

a: 作業模型上のクラウン, b: 完成したメタルクラウン, c: クラウンの内面処理 (サンドブラスター処理), d: クラウンの内面処理 (金属用プライマー処理), e: 歯面処理, f: レジンセメントの採取, g: セメントの練和, h: セメントをクラウン内面に塗布 (支台歯には塗布しないこと), i: 余剰セメントの除去, j: 短時間光照射後, 硬化したセメントを除去, k: 嫌気性硬化特性の強いセメントの場合, 遮断剤の塗布, l: 装着後。

レジンセメント操作時の配慮

- セメントによる合着は最終段階であり, 慎重に行う。セメントによる修復物の浮き上がりを起こさないよう適合方向を正しくし, 圧を十分に加える。

注意点

- ◀ 歯面処理や修復材料の内面処理にはそれぞれ専用の処理剤 (図7) があり, 過不足なく行う。
- ◀ 合着用レジンの中には支台歯面 (窩洞) 上のボンディング材に接すると硬化が促進するものがあるため, 内側性窩洞であっても修復物の内面にセメントを盛って窩洞へ適合させる。

- ◀ 溢出セメントの除去: 軟らかい段階で除去するか, 光を短時間 (数秒間程度) 照射して, 少し硬化した段階で除去する。

起こりうる問題点と解決法

◀ 歯肉の炎症 ▶

- 歯肉側にセメントが残っている。

① 顕微鏡視野で丁寧に除去する。

② 上記の「溢出セメントの除去」を参照。



図7 左: 金属の内面処理剤, 右: セラミックスの内面処理剤。

17. 咬合調整 1) 修復装置の場合 (2) 充填物

(山本一世, 吉川一志)

修復の咬合調整

●咬合面1級コンポジットレジン修復の咬合調整 (図1~4)



図1 咬合面1級齲蝕 窩洞形成前に臼歯の咬合状態を確認する。



図3 コンポジットレジン充填後、再度咬合状態を確認する。



図2 窩洞外形は可能な限り咬合の影響の少ない部分に設定し、咬頭隆線部などエナメル質の厚い部分は残すようにする。



図4 修復当日は咬合調整と形態修正にとどめ、仕上げ研磨は24時間以降に行う。

●2級セラミックインレー修復の咬合調整 (図5~9)



図5 作製した2級MOセラミックインレー。



図7 接触点の調整後、レジンセメントで合着する。



図6 試適時、咬合力がかかるとセラミックインレーが破折する恐れがあるため、隣接面接触点の調整のみ行う。



図8 合着後、咬合紙で咬合を確認する。



図9 超微粒子ダイヤモンドポイントを用いて咬合調整を行う。

起こりうる問題点と解決法

◀咬合調整時に修復物が破折する▶

セラミックインレーやコンポジットレジンインレーは、試適時に咬合力がかかると破折する可能性が高いので、レジンセメントで合着後に咬合調整を行う。ただし2級修復の場合は合着前に隣接面接触点の調整を行う必要がある。

17. 咬合調整 2) 修復装置の場合 (3) 前歯部・臼歯部クラウンブリッジ

(田中昌博, 藤井孝政)

ポイント

- 原則として、術前の咬合接触状態を変化させない。
- 咬頭嵌合位の調整をしてから、側方、前方滑走運動時の咬頭干渉を除去する。
- 咬合紙による印記のみでなく、直視、触覚、咬合接触検査材によるチェックも行う。
- 対合歯を削合しない。

準備する器材

咬合紙/咬合紙ホルダー/調整用ポイント(カーボランダム, シリコン)/研磨用ポイント

調整の手順

- まず安定した咬頭嵌合位の確立を目指す。咬合紙を用いて接触点を印記し、修復装置を装着していない時の咬合接触状態を確認し、装着前の咬合接触状態を変化させないことを原則とする。咬合紙は偶然に歯面に触れても着色するので、咬合接触による印記と偶然の着色を区別する必要がある。過高部は、中央が抜けたドーナツ状の特徴的な印記となる。前歯部や臼歯部の頬側咬頭など直接見ることができる部位は目視による確認も行う。咬合紙の色の抜け方が一样になれば咬頭嵌合位における咬合調整を完了する(図1)。
- 続いて、側方、前方滑走運動時について調整する。咬頭嵌合位での接触部位を削合しないよう注意しながら、偏心運動時の咬頭干渉を除去する(図2)。修復装置の唇側、頬側に指先を置いた状態で、側方、前方滑走運動をさせ触知することで、微妙な咬合接触の状態を判断することができる。
- 最終的に、修復装置とその周辺の歯の咬合接触が均等な強さになっていることを、歯列全体でシリコン系咬合接触検査材を用いて確認する(図3)。
- 修復装置の研磨後、患者さんの感覚に違和感がないことを確認して咬合調整を完了する。



図1 咬頭嵌合位で、咬合紙の色の抜け方が一样となった状態。



図2 青色が咬頭嵌合位、赤色が偏心運動時の印記。



図3 上顎右側第一大臼歯クラウンでのシリコン系咬合接触検査材を用いた咬合検査。
左：調整中、クラウンのみに強い咬合接触を確認。
右：調整完了時、クラウンを含む左右側臼歯部の咬合接触が均等であることを確認。

起こりうる問題点と解決法

◀咬合調整の結果、修復装置の一部に穿孔または極端に薄い部位が生じた▶

クリアランスの確認が不十分であった。修復装置の再設計が必要となる。

◀咬合紙の印記が判別しにくい▶

咬合紙は修復装置の材質や表面性状によって着色の程度、見やすさが大きく異なる。例えば、金属は印記を視認しづらく、グレーズされたポーセレンは印記されにくいなど、注意が必要である。このような場合は、咬合紙の印記ではなく、咬合紙の色の抜け方を確認したり、シリコン系咬合接触検査材を併用する。

4. 各論 3) 咬合回復：欠損補綴,ブリッジ (2) 数歯欠損 (寺田善博)

ポイント

- ブリッジの適応症：支台歯となる歯が十分な歯根の長さ太さを有し、歯周組織が健全であり、骨植が堅固で機能圧に対し十分な負担能力がある場合。
- ブリッジの禁忌症：支台歯に歯周疾患がある、歯槽骨の吸収が著明である、動揺が大きい、傾斜が著しい、支台歯の歯根が未完成などの場合。
- ブリッジの設計では、支台歯の負担能力、歯列での位置、数、ポンティックの長さを考慮し、力学的安定、機械的強度、審美性、清掃性から決定する。

準備する器材

口腔内診査の結果（支台歯のポケット値、動揺度など）／デンタルエックス線写真／パノラマエックス線写真／研究用模型／平行測定器

ブリッジの適応症：支台歯の負担能力の決定法

ブリッジの適用（健康保険の適応症）

- 連続欠損の場合は2歯までとする。中側切歯については連続4歯欠損まで認める。
- 遊離端ポンティック（延長ブリッジ）は原則として認めない。第二大臼歯が欠損している場合にのみ、咬合状態および支台歯の骨植状態を考慮して半歯程度のポンティック（ダミー）を認める。隣接歯の処置状況などからやむなく遊離端ポンティック（延長ブリッジ）を行う場合、側切歯および小臼歯1歯のみを可とする。
- 第三大臼歯は、歯軸に傾きがなく、歯周組織が健全で骨植堅固な場合に限り支台歯となりうる。

ブリッジの設計の考え方

「咬合力の負担からみたブリッジの適応症と設計」に定める指数で算出した結果により、(r) が0 以上であるように欠損に対する支台歯を決定する。

1. 指数

表1 ブリッジの抵抗性の判定に用いる指数

上顎指数	4 6 6 4 4 5 1 2	2 1 5 4 4 6 6 4
歯種	8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
下顎指数	4 6 6 4 4 5 1 1	1 1 5 4 4 6 6 4

2. ブリッジの抵抗力 (r) の算出法

※ (r) が0以上の場合に適用

$$r=R-F-FS$$

(1) R（支台歯の抵抗力）の指数が変わる場合

- 両側に欠損のある単独支台歯の抵抗力は、1/2 とする。
- 分割抜歯を行って残った歯根の指数はR=2。

(2) F（ポンティックの疲労）の指数が変わる場合

- 半歯分のポンティックは指数の1/2とする。
- 分割抜歯後、欠損部をポンティックとした場合にはF=4。

(3) FS（補足疲労）

- 弧状になっている前歯部を含む2歯以上の連続するポンティックのFS（補足疲労）
支台歯から1歯目＝1
支台歯から2歯目＝2
- 延長ポンティックにかかるFS（補足疲労）
ポンティックの指数の1/2

3. ブリッジ適応の判定条件

- ①ブリッジの抵抗力 (r) が0以上であること。
- ②ブリッジの1側の支台歯のRの総計が、隣接するポンティック（ダミー）のFおよびFSの総計の1/3 以上であること。ただし、遊離端ブリッジ（延長ブリッジ）については適用しない。
- 条件①②を満たした場合、負担能力が十分であると判定する。

起こりうる問題点と解決法

◀機械的な強度の不足▶

- 欠損歯数が多くなるとスパンが長くなり、咬合圧によってブリッジが変形する可能性がある。

☞ 軟らかな金属よりも、強度の大きな白金加金で製作し、熱処理するのが望ましい。

◀支台歯の二次齲蝕▶

- ブリッジは固定性であり、不潔になりやすい。このためマージン部での二次齲蝕を生じやすい。

☞ 清掃方法の指導とともにブリッジの自浄性の確保が必要になる。ポンティック部には自浄性を考慮した設計を行う。前歯部では審美性との兼ね合いでリッジラップ型や偏側型を用いる。臼歯部では離底型（図7）や船底型を用いる。

◀前装部の破折▶

- 審美性を確保するためには、臼歯部においても前装する必要がある。咬合状態や対合歯によっては破折する可能性がある。

☞ 対合歯が義歯の人工歯の場合には問題は少ないが、対合歯が天然歯や金属冠あるいはポーセレンクラウンの場合には、摩耗や破折を考慮する必要がある。特に、咬合面部ではポーセレンやレジンの厚みを確保し、咬合調整後の研磨を十分に行う。また、メタルと前装材料との境界に咬合接触を与えると、破折の原因となりやすい。

◀傾斜した支台歯▶

- 支台歯の平行性が確保できない場合、形成時に歯髄に影響を与えやすい。ブリッジの強度がないとさらに傾斜を助長することにもなる。

☞ 矯正治療により歯軸の方向を是正するか、半固定性ブリッジ、後方支台歯にプロキシマルハーフクラウンを応用する。



図1 第一大臼歯欠損の中間ブリッジ。



図2 顎関節症の疑いと審美的要因により再作製の必要のあるロングスパンのブリッジ。



図3 ブリッジ撤去後の支台歯。



図4 再作製のブリッジ。



図5 無理な設計のため、短期間に脱離したブリッジ。



図6 咬合面を陶材で作製した臼歯部ブリッジ。



図7 離底型ポンティックを用いた下顎臼歯ブリッジ。

《参考文献》

1) 石橋寛二, 川添堯彬, 川和忠治ほか編. クラウンブリッジ補綴学. 56-71, 医歯薬出版, 東京, 2010.
2) お茶の水保険診療研究会編. 歯科保険請求2011 (第1版). 561-563, クインテッセンス出版, 東京, 2011.

5. 術中・術後の管理 3) 感染症対策 (1) 帽子, マスク, ガウンの装着法 (森田章介)

ポイント 口腔外科手術では、術後感染の防止のため、また特殊感染症患者の血液や体液からの曝露を避けるために、帽子、マスク、滅菌ガウンおよび手袋を装着する。

帽子, マスク, ガウンの装着時の注意

- ◀ **帽子**：頭髪はできるだけ帽子の中に入れる。長髪者は髪を束ねてから装着する。
- ◀ **マスク**：顔面に適合させ、呼吸が直接外にもれないようにする。エンジン等の切削器具を用いる場合や感染症患者ではアイシールドマスクや防護メガネを用いる。
- ◀ **ガウン**：体形に応じたものを着用する。ガウンはS、M、Lなどの大きさの製品がある。着用時、素手でガウンの外側は触れない。



図1 ディスポーザブルの帽子、マスクの装着：マスクは鼻の高まりや頬部に一致させる。髭を生やしている場合や長髪の場合は、それらを覆うことができる帽子を選ぶ。
図2 アイシールドマスクの装着。
図3 介護者によるディスポーザブルガウンの開封と術者によるとり出し：手術着の上着の裾はズボンに入れておき、また左手は決しておろさない。介護者は術者に必要以上に近寄らない。
図4 ガウンの内側（皮膚側）を持ってガウンを広げる。
図5 右手から袖を通す。
図6 襟のひもを介護者が結ぶ。
図7 腹部の後ろひもを介護者が結ぶ。
図8 ガウン付属のマスクのひもを介護者に渡す。
図9 介護者がマスクのひもを結ぶ。
図10 腹部の前ひもは術者が結ぶ。
図11 着用完了。この後滅菌ゴム手袋を装着する。

5. 術中・術後の管理 3) 感染症対策 (2) 滅菌ゴム手袋の装着法 (森田章介)

ポイント ●手指の大きさに適したものを選ぶ（表1）。
●手洗いた手指でも、滅菌ゴム手袋の外側には決して触れない。

表 1 滅菌ゴム手袋の呼び番号と寸法

呼び番号	掌部の幅 (mm)	最小全長 (mm)	呼び番号	掌部の幅 (mm)	最小全長 (mm)
5	67±4	250	7.5	95±5	270
5.5	72±4	250	8	102±6	270
6	77±5	260	8.5	108±6	280
6.5	83±5	270	9	114±6	280
7	89±5	270	9.5	121±6	280

注) 呼び番号は 5.5 または 5 1/2 とする。（日本工業規格「使い捨て手術用ゴム手袋」から）



滅菌ゴム手袋の装着

- 滅菌ゴム手袋の主材料は天然ゴムラテックスで、装着を容易にしたり、発汗や湿気を吸収するために、パウダー（コーンスターチ）が添加されている。しかし、手袋によるアレルギーの原因として、ラテックスによるものとパウダーによるものとがあり、最近はパウダーフリーのものを使用する傾向となっている。
- 装着法には、ガウン装着後に手指をガウンから直接出さずに手袋を装着するクローズド法と、手指を出して装着するオープン法がある。通常はオープン法が行われる。

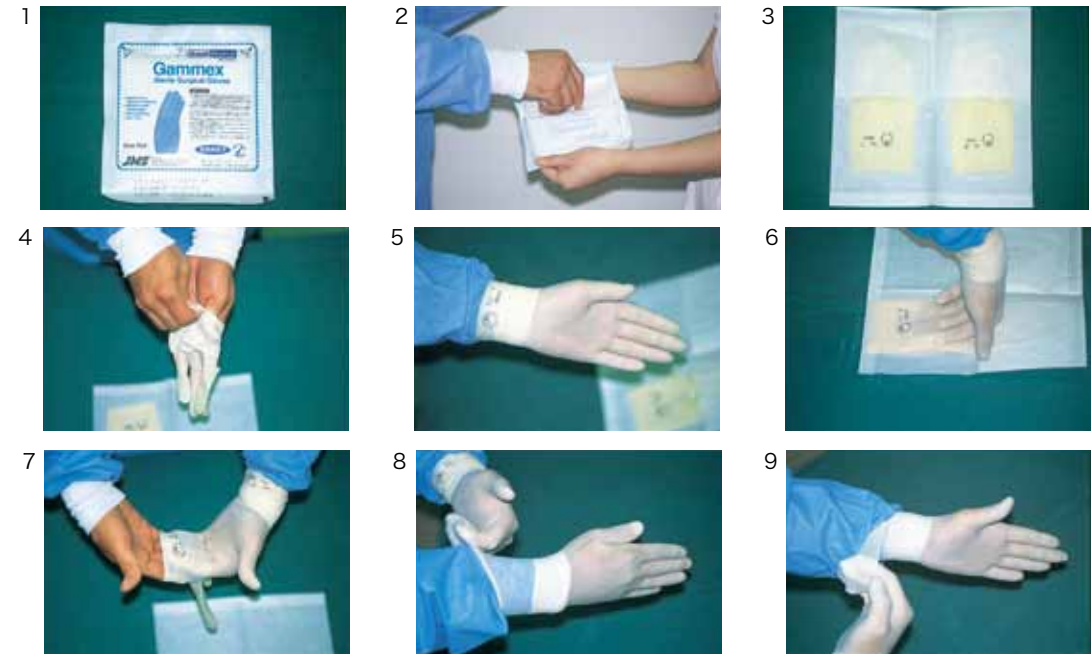


図1 滅菌、包装されたゴム手袋。
図2 介護者による滅菌パックの開封と術者のとり出し。
図3 手袋は装着しやすいように左右別々にわけられ、さらに腕側で折り返されている。
図4 左手より装着する。右手で手袋の折り返しの部分、すなわち皮膚側を把持して装着する。決して手袋の外側に触れてはいけない。
図5 左手の装着を終えた状態。折り返しの部分はそのままにしておく。
図6 右手の装着。左手を右手袋の折り返しの部分に入れる。
図7 左手に装着した手袋が右手の皮膚に触れないよう注意して装着する。
図8 右手袋の折り返しの部分を伸展する。
図9 右手で左手袋の折り返しの部分を伸展する。
図10 左右の指を組み合わせ、指先のたるみなどをとり適合させる。