

口腔外科研修医マニュアル -口腔外科手術の ICU 管理(2) 指示と処方-

【口腔外科手術の ICU 管理 Part 2 指示と処方 目次】

1. 注射処方
 - (1) 輸液
 - ①術後の輸液
 - ②IVH について
 - ③TPN 時 1 日基本維持量
 - ④IVH の投与カロリー量
 - ⑤水分排泄量の推定
 - (2) 利尿剤
 - (3) 去痰薬
 - (4) 消化性潰瘍治療薬
 - (5) 皮弁管理に用いられる薬剤
 - (6) ステロイド剤
 - (7) 術後腸管麻痺に用いられる薬剤
2. vital signs check
 - (1) 血圧
 - (2) 脈拍
 - (3) 呼吸
 - (4) 体温
 - (5) 尿量
3. 検査
 - (1) X線検査
 - (2) 血液検査
 - (3) 尿検査
 - (4) 細菌検査
4. 輸血
 - (1) 輸血の適応
 - (2) 輸血時の注意点
5. 栄養指示
 - (1) 経腸栄養法
 - (2) 経腸栄養投与計画
6. 安静度
 - (1) 頸部郭清術のみ
 - (2) 有茎皮弁による再建術
 - (3) 遊離皮弁による再建術
 - (4) 腸骨移植術
 - (5) 前腕皮弁移植術
7. 内服及び臨時指示
 - (1) 発熱
 - (2) 鎮痛薬
 - ①NSAIDs
 - ②麻薬拮抗性鎮痛薬
 - ③合成麻薬(非アルカロイド系)
 - ④その他(sedation など)
 - (3) flap check
 - (4) 血圧
 - (5) BS check
 - (6) 処置
 - (7) ドレーンの抜去
 - (8) 不穩の緊急治療(sedation)
 - (9) 悪心、嘔吐
 - (10) shivering

[]は、症例に応じて適宜指示する内容である。

1. 注射処方

(1) 輸液

ICUでの輸液やIVHは、通常、CVカテ(central venous catheter 中心静脈カテーテル)から行う。CVカテには、シングルルーメン(single lumen)、ダブルルーメン(double lumen)、トリプルルーメン(triple lumen)がある。ダブルルーメンやトリプルルーメンでは、同一ラインから2種類または3種類以上の薬剤が投与できる。一般的にはダブルルーメンが用いられる。ダブルルーメンではルートが2つあり、青と白に色分けされている。

血液製剤と注射液やブドウ糖との混合は溶血や凝血を起こすので避ける。血液製剤は、他の薬剤との混合を避けるため、輸液専用の末梢ルートを確保することが望ましい。

[指示例]

1) CV line

① 青 line

例) [維持輸液 or IVH] [滴下速度 ml/h]

② 白 line 5% TZ keep

例) [one shot で投与する薬剤など]

例) [抗生物質など]

2) 末梢ルート 5% TZ keep

例) [予備のルート]

【TZ】 Traubenzucker [独] ブドウ糖 【NS, NSS】 normal saline solution [英] 生理的食塩水
--

① 術後の輸液

術後にも細胞外液の third space への sequestration は6-12時間につづき hypovolemia となっていることが多く、Ht 値も出血量に比して高値を示し、血漿ナトリウム値は低いことが多い。Ht 値の上昇は、血液粘性の増加によって末梢循環障害を招来し、縫合不全の原因となるので、30-35%に戻さねばならない。Swan-Ganz カテーテルによって循環動態をモニターしていれば、より厳重な輸液管理が可能である。各循環動態指標は、絶対的な数字よりは時間的な経過の中で判断するほうがよい。

術後2-3日で細胞外液のrefillingが起ってくるとPAP(pulmonary artery pressure 肺動脈圧)、CVP(central venous pressure 中心静脈圧)の上昇が認められるので、輸液量を制限する。輸液はカリウムを含んだ低張液である維持液を基本とし40ml/kg/dayとする。ドレーンからの排液、あるいは予想される循環血漿量の不足分は、FFP(fresh frozen plasma 新鮮凍結血漿)、ALB(albumin アルブミン)等で補充する。FFPの投与は、クエン酸ナトリウムを多く含み(ナトリウム $174 \pm 5 \text{mEq/l}$ 、カリウム $3.3 \pm 0.3 \text{mEq/l}$ 、クロル $81 \pm 9 \text{mEq/l}$)、ナトリウムの大量投与とクエン酸が代謝されて重炭酸イオンが蓄積し、代謝性アルカローシスを示すことを知っておかねばならない。

肺水腫は輸液の過剰投与で、無気肺は血管外肺水分量(EVLW)の減少で喀痰の粘稠度が増すことによるが、ドライサイドでの輸液管理に意を注ぐようにすべきである。術後障害期は循環系の安定をはかるため40ml/kg程度の輸液量とし、利尿期に入っても40-35ml/kg/dayと水分出納上マイナスで我慢する。術後2-3日で PaO_2 は最低値を示し、肺合併症もこの頃から発症してくる。大きな外科的侵襲に伴って多彩な生物活性を有するさまざまなchemical mediatorが放出され、肺血管透過性、間質浮腫、組織障害を引き起こす。これらを予防するためにgabexate mesilate(FOY)あるいはulinastatin(ミラクリッド)を1週間程度投与する。

障害期のカロリー源としては、ブドウ糖として100-200g/dayとする。転換期を越えれば(術後4-5日)、ブドウ糖200-240g、アミノ酸、脂肪の投与を始め、TPNに移行する。術後5-6日になれば排ガスをみて、尿量も安定してくるので術中に設置されたチューブより経管栄養を開始する。

② IVH(intravenous hyperalimentation 高カロリー輸液)について

長期間経腸栄養が不可能な場合、電解質輸液では十分なカロリーを得ることができない。このようなときに中心静脈からの高カロリー栄養が必要となる。高カロリー輸液製剤は浸透圧が高いため、末梢からの輸液はできない。

- NaとKの組成は製品によって違うが、Ca、Mgなどの電解質は、1500-2000mlほどで1日成人が必要とする量を含む。
- 末梢からの電解質・糖質輸液のみでは1日500-1000カロリーしか得られないのに対し、中心静脈からの高カロリー輸液では、1日約2000mlの輸液で1500-2000カロリー得ることができる。
- 必ずアミノ酸製剤と併用する。一般的には市販の高カロリー輸液製剤にNaが35-70mEq、Kは30-60mEqとなるように調節する。カロリー窒素比[総カロリー/窒素量(g)]が150-200に

なるように、アミノ酸製剤を輸液する。

- また、必須脂肪酸の不足を補うため、適時、**脂肪酸製剤の補充が必要**である。具体的には、市販の脂肪製剤を1週間に一度か二度、計200-500ml点滴することになる。もちろんそれ以上の輸液もできる。なお脂肪酸製剤はカロリーが高く、かつ浸透圧も低いため、末梢からのカロリー補充もある程度可能である。
- 代謝性アシドーシスが高度であることはTCAサイクルがうまく機能していないことを意味するため、通常の高カロリー輸液は不可能な場合が多い。当然、アミノ酸代謝も障害される。
- 高カロリー輸液療法施行中に**重篤なアシドーシスが起こることがある**ので、投与中は観察を十分に行い、症状があらわれた場合には適切な処置を行うこと。

③TPN(total parenteral nutrition 完全静脈栄養)時1日基本維持量

水分	30-50ml/kg
カロリー	30-40kcal/kg
アミノ酸	1-2g/kg
脂肪	0.5-1g/kg
Na+	2-3mEq/kg
K+	1-2mEq/kg
Cl-	2-3mEq/kg
P	0.5-1mEq/kg
Ca	0.5-1mEq/kg
Mg	0.5-1mEq/kg
kcal/N	150-200

【mEq】ミリイクイバレント。メックと略される。1Eqは、1当量(ナトリウムなら23)にグラムをつけただけの量とする。これをグラム当量というが、医学上はこの単位は大きすぎるので、その1000分の1のmEqにグラムをつけたミリグラム当量を使用することが多い。例えば、Ca²⁺の1mEqは20mgである。

※望ましいkcal/Nは、正常人200-250、異化亢進状態100-150、腎不全300-500である。

④IVHの投与カロリー量

- 一般的に、総カロリー量という場合は、糖、脂肪のみでなく、アミノ酸も含める場合が多い。
- 投与カロリーが多ければそれだけ体重減少を防止したり、体重を増加させたり、疾病の回復を促進すると考えがちであるが、実際にはそう単純ではない。患者が十分代謝できる範囲で投与するならば、もちろん投与量が多いに越したことはないが、尿糖チェックや肝機能検査を確実に行って、細心の患者管理をするのでなければ、一般的には、余り欲ばらない安全量の投与をするのがむしろ無難である。
- 病態によるエネルギーの増加には著しい差がある。体温が摂氏1℃上昇すると、13%増となる。一般に術後回復期も10%以上の増となる。多発骨折、外傷などのあとは、10-25%増が2-3週間継続する。
- しかし、エネルギー需要の著しく亢進している病態では、いわゆるストレス下にあり、外科的糖尿病様状態でグルコース耐性が著しく低下していることが多く、無暗に高カロリー投与を行って過剰投与による障害の発生を起こさぬよう細心の管理が極めて重要である。
- 体脂肪を豊富にもっている患者に対する数週間などの短期間のIVHの施行時は、エネルギーの一部を貯蔵体脂肪に期待してよい。
- BEE(basal energy expenditure 安静時基礎代謝量 kcal/日)は、Harris-Benedictの式、
 男性=66+13.7×体重(kg)+5×身長(cm)-6.8×年齢(歳)
 女性=655+9.6×体重(kg)+1.85×身長(cm)-4.7×年齢(歳)
 で求めることができる。

TEE(total energy expenditure 実際の必要熱量)は、BEEにSF(stress factor)とAF(activity factor)を乗じる。AFは、入院患者で1.2、ICUで挿管されて体動がない場合には1.0をあてはめる。TEE(kcal/日)=BEE×SF×AF

【各病態における stress factor】

状態	stress factor	状態	stress factor
飢餓	0.8-1.0	敗血症、透析を伴う心肺疾患	1.2-1.3
予定手術後	1.0-1.1	大手術後の心肺疾患	1.3-1.55
腹膜炎その他の感染症	1.05-1.25	急性腎不全	1.3
ARDS または sepsis	1.30-1.35	肝不全	1.3-1.55
骨髄移植	1.2-1.3	肝移植	1.2-1.5
敗血症、透析、手術を伴わない心肺疾患	0.8-1.0	膵炎	1.2-1.8

※ARDS(adult respiratory distress syndrome 成人呼吸窮迫症候群)

⑤水分排泄量の推定

維持輸液(fluid for basic allowance)では、生体の必要とする最少限度の水・電解質量、す

なわち排泄量を知っておく必要がある。欠乏量の推定には病歴ならびに身体所見が重要な情報となる。

尿量 + 不感蒸泄量^a + 異常排泄量(嘔吐、下痢、吸引、出血) - 代謝水^b

a) 不感蒸泄量(ml) = 体重(kg) × 15 + (体温 - 36.8°C) × 200

b) 代謝水(ml) = 体重(kg) × 5

[術後の輸液処方]

- 術当日 DIV 80ml/hr
 ソリタ T3号など …86kcal/500ml
 ulinastatin 20万U …蛋白分解酵素阻害薬。ミラクリッドなど。
 ビタミン類
 (注)尿量、尿比重、CVP、Ht、バイタルサインなどにより輸液速度の調節あるいはFFP、25%アルブミン、ドパミン(3-5μg/kg/hr)、ジギC、インスリン等の投与を考慮する。
- 術後1日目 DIV 40ml/kg/day
 フィジオゾール3号など…200kcal/500ml
 ulinastatin 20万U …蛋白分解酵素阻害薬。ミラクリッドなど。
 ビタミン類
 (注)利尿期に入ってもナトリウムはなおプラスにあるので、ナトリウム投与は100mEq程度とする。カリウムの低下に注意する。
- 術後2-3日目 ①IVH × 2
 ハイカリック1号など …480kcal/700ml
 混合アミノ酸製剤 …テルアミノ12、アミニックなど。
 高カロリー用
 総合ビタミン剤 …ネオラミンマルチV、MVIなど。
 ulinastatin …蛋白分解酵素阻害薬。ミラクリッドなど。
 ②脂肪乳剤 …イントラファット200など。
 (Na 90.8mEq、Cl 90.8mEq、K 60mEq、熱量1362kcal、水分2400ml)
 (注)BCAA richなアミゼット10、ハイカリックNCの組み合わせでもよい。腸管の運動、または排ガスが確認されれば、腸瘻からED(elemental diet成分栄養)による経管栄養を開始する。
- 術後4日目 ③ED 0.25kcal/ml 300ml、分3、各2時間、75kcal
 ①、②術後2-3日目と同じ。
 ③ED 0.5kcal/ml 300ml、分3、各2時間、150kcal
 (計1512kcal)
- 術後5日目 ①IVH
 ハイカリック2号など …700kcal/700ml
 混合アミノ酸製剤×2 …テルアミノ12、アミニックなど。
 高カロリー用
 総合ビタミン剤×2 …ネオラミンマルチV、MVIなど。
 ②脂肪乳剤 …イントラファット200など。
 (Na 120、Cl 120、K 60、Ca、1984kcal、水分2400ml)
 ③ED 0.5kcal/ml 600ml、分3、各2時間、300kcal
 (計2284kcal)
- 術後6日目以降 ED 0.75kcal/mlを600ml、800ml、1200mlと漸増し、1.0kcal/ml 1200mlとする。
 IVHは漸減して1000kcalとする。
 (小澤和恵 監修. 輸液・栄養管理—処方とその考え方—. 南江堂. 1994.)

(2) 利尿剤

①DOA

高齢者では循環機能が低下していることが多く、DOA(dopamine)を少量投与し、利尿を図ることがある。DOAの少量(ほぼ5μg/kg/min以下)投与では、**腎血流量が増加**し、尿量が増加する。in/outをcheckしながら、適宜投与する。

DOAは投与量が多くなる(5μg/kg/min以上)と、心拍数増加、血圧上昇、肺動脈楔入圧上昇、腎血流量減少、心筋酸素消費量増加などのα受容体刺激作用が加わってくる。

例) 持続静注 1γ (=1μg/kg/min)
 dopamine(プレドパ) 200mg
 NS 20ml

②furosemide(ラシックス)

利尿剤としては、強力な利尿作用をもつループ利尿薬である furosemide(ラシックス)が用いられることが多い。うっ血性心不全、他の浮腫あるいは体液貯留など利尿が期待される疾患では第一選択薬である。furosemide(ラシックス)の最大量は 500mg/1 回、1000mg/day である。

例) furosemide(ラシックス) (20mg) 1-2A IV

利尿反応がなければ、以下の追加投与を行う。

furosemide(ラシックス) (100mg) 1A IV

投与後 2 時間以内に 40ml/hr 以上の尿量が得られない場合には漸増し、その後、適宜増減する。

(3) 去痰薬

人工呼吸中の去痰の目的で去痰薬を使用することがある。粘液溶解剤である bromhexine(ビソルボン)が使われることが多い。bromhexine(ビソルボン)は、気道粘膜の漿液性分泌を促進させ、粘液の希釈をはかることが主たる作用である。1 日 2 回 7 日間程度、IV で投与する。

例) IV 2 回/day

bromhexine(ビソルボン) (2mg) 1A

(4) 消化性潰瘍治療薬

侵襲ストレスによる上部消化管出血の抑制を目的として、必要に応じて、術後集中管理又は集中治療を必要とする期間(手術侵襲ストレスは 3 日間程度、その他の侵襲ストレスは 7 日間程度)投与を行う。1 日 2 回、7 日間程度、IV で投与する。

例) IV 2 回/day

famotidine(ガスター) (20mg) 1A

NS 20ml

(5) 皮弁管理に用いられる薬剤

①PGE₁製剤

プロスタグランジン E₁(prostaglandin E₁)は、末梢血管拡張作用、血小板凝集抑制作用、赤血球変形能改善作用、活性酸素産生抑制作用を有する。外科手術時の低血圧維持(500 μg 製剤が適用、0.1-0.2 γ)、皮弁の血流維持(20 μg 製剤が適応、0.005-0.01 γ)、CDDP の腎毒性軽減などの目的で使用される。

注射用プロスタンディン(Prostandin) 20・500 μg/A、脂肪乳剤 5・10 μg/A であるパルクス(Palux)やリプル(Liple)などがある。

・術後 0 日目の PGE₁ 使用例

例) 持続静注 0.01 γ OPE 室より継続

PGE₁(プロスタンディン) 500 μg

NS 100ml

・術後 1-3 日目の PGE₁ 使用例

通常、術後 3 日間程度投与し、flap の状態に応じて延長する場合がある。

例) DIV 2hr 以上かけて滴下(0.005-0.01 γ)

PGE₁(プロスタンディン) (20 μg) 3A

NS 100ml

②抗凝固薬

遊離皮弁の術後、皮弁の状態によっては、抗凝固薬として 3 日間程度ヘパリンを投与することがある。ヘパリンの投与する場合は、ウロキナーゼ投与が完了した後に行う。

例) 持続静注 2ml/hr

heparin sodium(ヘパリン) 10,000U

NS 48ml

③血栓溶解剤

遊離皮弁の術後、血栓の恐れがある場合など、皮弁の状態に応じて使用することがある。

例) 持続静注 2ml/hr

urokinase(ウロキナーゼ) 60,000U

NS 48ml

(6) ステロイド剤

頸部郭清術後などに、喉頭浮腫を防ぐ目的で抜管直前に、dexamethason(デカドロン)6mgをone shot投与することがある。あるいはhydrocortisone(ソルコーテフ)を抜管前後2時間(total 4hr)DIV投与する。

dexamethason(デカドロン)、betamethasone(リンデロン)などは作用時間が長いのが特徴で、副作用の中では、胃潰瘍、糖尿病、高血圧などが比較的少ないとされている。

hydrocortisoneは他の副腎皮質ホルモン注射剤の大量投与により、血清クレアチニンの高値を示す敗血症症候群及び感染性ショックの患者で死亡率を増加させたとの報告があるので、患者の選択、用法、用量に留意すること。

例)IV	抜管直前に one shot で投与
dexamethason(デカドロン)	6-8mg
例)DIV	4hr かけて滴下
hydrocortisone(ソルコーテフ)	500mg
NS	100ml

(7) 術後腸管麻痺に用いられる薬剤

重症患者の多くは、stressによる麻痺性イレウス状態にあることが多く、また、多くの鎮静薬、アルカロシス、低Cl血症、低K血症は消化管の動きを抑制する方向に作用する。これらに対する消化管運動促進策を以下に示す。

一般名	商品名	使用量
metoclopramide	プリンペラン	10mg × 2
panthenol	シナパン、パントール	500-1000mg/日
dinoprost	プロスタグランジン F2 α	1000-2000 μ g/日
cisaprid	アセナリン	15mg/分 3
大建中湯	T-100(ツムラ)	15g/分 3
グリセリン浣腸		60-120ml/回
sodium picosulfate	ラキソベロン	10-15 滴 (5-7.5mg)

これらの薬剤は、患者の状態に応じて投与するが、術後7日間程度投与することがある。

① パントテン酸

パントテン酸はB群ビタミンに属する。術後腸管麻痺に対しては、パントテン酸が用いられることが多い。

例)panthenol(パントール) 1000mg IVHに混注

② 胃腸機能調節薬

メトクロプラミド(metoclopramide)、ドンペリドン(domperidone)は著明な中枢性鎮吐作用と胃腸運動亢進作用をもつことが知られ、広く用いられている。メトクロプラミド(metoclopramide)は、消化管運動(大腸を除く)亢進作用が確認されている。

例)metoclopramide(プリンペラン) 20mg IVHに混注

2. vital signs check

(1) 血圧

例) 80 > Dr Call > 180

(2) 脈拍

手術侵襲、疼痛、不安、発熱などは交感神経緊張をもたらし、上室性頻拍や心室性頻拍をきたす。出血・脱水や低カリウム血症では自動能が亢進する。呼吸不全においては頻脈・徐脈・期外収縮をきたし得る。まず、以上の誘因を除去し、なお不整脈があるときには抗不整脈薬を使用する。上室性頻脈不整脈にはジギタリスが第一選択になることが多い。または電氣的除細動を行う。高度房室ブロックではペーシングが必要である。

例) 50 > Dr Call > 140

(3) 呼吸

動脈血酸素分圧(PaO₂)の正常値は、50歳未満では90-100 Torr(mmHg)、50-80歳では[140-年齢]で近似できる。

低酸素血症とは、一般にPaO₂が60 Torr以下または動脈血酸素飽和度(SaO₂)が90%以下の場合をいう。

術直後はPaO₂が80-100 Torrを保つようにする。鼻カニューラや酸素マスクで低流量の酸素を投与する方法では、吸入酸素濃度を規定できないので、呼吸機能が悪い患者ではベンチュリーマスクなどで一定の酸素濃度に調節した高流量のガスを流すべきである。漫然と酸素を投与するのではなく、必ず動脈血ガス分析をするべきである。

正常肺では、PaO₂は吸入酸素濃度に正比例する。すなわち、40%の吸入酸素濃度では、PaO₂は180-200 Torrとなる。

肺胞換気量と動脈血炭酸ガス分圧(PaCO₂)とは反比例する。術後PaCO₂の上昇は、酸素投与の適応ではなく、肺胞低換気を示す危険信号である。

例) 6 > Dr Ca11 > 30

(4) 体温

術後38.5℃以上の発熱があれば何らかの合併症が発生している可能性が高い。

例) >38.5℃ Dr Ca11

(5) 尿量

侵襲時の時間尿量は腎機能の指標というよりは、循環血液量や臓器血液量を反映したものである。通常1ml/kg/hrの尿量が得られていれば、循環血液量や臓器血液量は適切であると考えられる

例) 100ml/3h > Dr Ca11

3. 検査

(1) X線検査

原則として、胸部と腹部のX線撮影を毎日行う。

(2) 血液検査

毎日行い、全身状態を把握するデータとする。

(3) 尿検査

毎日行い、全身状態を把握するデータとする。

(4) 細菌検査

適宜行う。

4. 輸血

貧血とは赤血球数の不足あるいは血色素の不足で、赤血球数350万以下あるいはHb10g/dl以下をいう。正常値の約1/2以下、すなわち赤血球数250万以下、Hb8g/dl以下は高度貧血と考えてよい。

貧血の改善には輸血が最も迅速な手段であるが、赤血球には寿命があるので、いわば一過性の対症療法に過ぎない。輸血に頼らず自己の造血能に期待する方法も、時間の因子が許容されるならば考えてもよい。改善目標は、赤血球数350万、Hb10g/dlとする。

(1) 輸血の適応

出血のような急性貧血の場合、600mlの出血までは輸液で対応し、それ以上1200mlまで出血のような急性貧血の場合、600mlの出血までは輸液で対応し、それ以上1200mlまでは濃厚赤血球を、そして、1200mlを超える出血の場合にはじめて全血製剤を併用する。

(2) 輸血時の注意点

- ・血液製剤と注射液やブドウ糖との混合は溶血や凝血を起こすので避ける。生理食塩水等の電解質輸液で血管確保を行うか、ルート内をこれらの液で満たしてから輸血を開始する。
- ・他の薬剤との混合を避けるため、輸液専用の末梢ルートを確認することが望ましい。
- ・原則的には、5-10ml/kg/時程度が通常時の基準である。
- ・急速輸血で成人5.0ml/kg/時(小児1.5ml/kg/時)以上で輸血する時は、37℃で加温が必要である。加温器には、ウォーマーコイル、アニメックなどがある。
- ・輸血開始後10-15分間は15-20滴/分で滴下し、5分間はベッドサイドで観察し(重篤な副作用は輸血開始直後に起こる)、指示された滴下数とする。
- ・心疾患、高齢者、慢性出血患者への輸血は、1日400ml前後をゆっくり輸血する。

5. 栄養指示

口腔内に大きな創のある患者は、原則として経口摂取不可(NPO)とする。遊離皮弁による再建術の術後は、2週間ほど経鼻経管栄養とする。

(1) 経腸栄養法

経腸栄養法は、腸管の通過障害がなく、消化吸收機能が保たれている場合に適応となる。経腸栄養法は、経静脈栄養法に比べて吸収経路が生理的で、代謝上の合併症も少なく、高カロリー投与も可能であり、栄養管理上有用な方法である。

近年、TPN 施行による長期絶食に伴う病態が明らかとなりつつある。すなわち、腸粘膜の萎縮、分泌型 IgA の減少による免疫力の低下、endotoxin に対するマクロファージの cytokine 産生能の増強による侵襲反応の過剰反応の可能性などであり、経腸栄養法は積極的に用いられるべき管理法と考えられる。

実際の投与は、小腸の蠕動が回復し、排ガスを確認する術後 3-4 日目に開始する。小腸は蠕動の回復が早く、手術侵襲による吸収能の低下が少ないとされ、比較的早期の開始が勧められる。

5%glucose 液の使用から開始し、段階的に 1.0 kcal/ml 濃度の維持液に step up させる。投与速度は、初期には 30-40ml/hr の速度から開始し、徐々に速度 up する。投与量の目標は、全投与カロリーの約 50-60% (800-1200kcal) を目標としている。

ED (elemental diet 成分栄養) あるいは LRD (low residue diet 低残渣食あるいは半消化態栄養剤) 投与によって生理的な栄養補給が可能であり、比較的安全域の広い管理が可能となるが、高血糖、浸透圧性利尿、腹部膨満、下痢を起こさないように注意深く投与を始めなければならない。下痢等の副作用は投与速度とその濃度に比例するので、低濃度、少量投与から始めて、日数をかけて増量していくように心掛けるべきである。最終的に 1kcal/ml の濃度、100ml/hr の注入速度とする。ED や LRD は、IVH に比して carrier water が少ないので維持期になると高浸透圧性利尿をみることもあり、脱水に陥りやすい。したがって IVH との併用によって必要なカロリーを補給することで万が一縫合不全が発生しても安全に長期間の栄養管理が可能となる。

(2) 経腸栄養投与計画

	カロリー	投与量	投与速度
0	5%glu	100ml×2	0
1	200kcal	400ml	40ml/hr
2	200	400	40
3	400	800	60
4	800	800	70
5	800	800	80
6	1,000	1,000	90
7	1,200	1,200	100

※下痢、腸満出現時には step down または一時中止。

6. 安静度

手術直後は呼吸と循環動態の安定を最優先させる。仰臥位を基本とする。

頸部リンパ節郭清後などでは、頭頸部のうっ血を防ぐために、semi-Fowler 体位(ベッドの頭部を 30-40cm あげる)を推奨する文献もある。Semi-Fowler 体位によって循環動態が大きく変化することはない。

(1) 頸部郭清術のみ

例)ベッド上安静。頸部過伸展及び過屈曲禁であるが頸部の固定は必要なし。

(2) 有茎皮弁による再建術

基本的には 24 時間ベッド上安静とする。挿管していなければ、2～3日後位より歩行可。部位によってはフラップチェックを要する。

例)ベッド上安静。頸部過伸展、過屈曲、圧迫禁。

(3) 遊離皮弁による再建術

基本的には **48 時間ベッド上安静**とする。全身状態や flap の状態にもよるが、3 日目より順次ギヤッジアップ (15° → 30° → 45° → 90°) を行う。

例) ベッド上安静。頸部過伸展、過屈曲、圧迫禁。

例) ベッド上安静。 **頸部正中固定(やや～側)**。

(4) 腸骨移植術

腸骨採取部位に配慮し、**左側臥位禁**(あるいは右側臥位禁)とする。基本的には 72 時間ベッド上安静とする。

6cm×2cm 以上：強安静指示、72 時間ベッド上安静。

5cm×1.5cm 以下：弱安静指示、1～2 日ベッド上安静。

例) ベッド上安静。左側臥位禁。

(5) 前腕皮弁移植術

例) 左手挙上

7. 内服及び臨時指示

(1) 発熱

術後 38.5℃以上の発熱があれば何らかの合併症が発生している可能性が高い。発熱は悪影響(頻脈、酸素需要の増加、水分喪失の増加、痙攣など)があるので、少なくとも、血液、尿検査、および胸部 X 線撮影を行い、できるだけ早くその原因を探す。**術後 3 日以内の 38.5℃以上の発熱で最も多い原因は無気肺である。**多くは自然に吸収されるが、中程度以上の無気肺を 72 時間以上放置すると肺炎に移行しやすい。そのほか尿路感染、創傷感染、血栓性静脈炎、縫合不全、肝炎などを発熱の原因として常に念頭に置く。

・**クーリング(cooling)**：解熱に効果的な氷枕等の貼用位置は、頭部、頸部、腋窩部、鼠径部、背部である。**クーリングは皮弁周囲を避けて行うこと。**

・**解熱剤**としては、

例) metilon(メチロン) 1A 筋注

例) indomethacin(インダシン、インテバン) 50mg 坐薬

などを用いる。

その他にも、以下のような治療法がある。

・**低体温用ブランケット(K-Thermia)**：これは患者にとって非常に不快であり、患者が震えて問題になることがある。直腸プローベを挿入して検温するなど、十分にモニターする必要がある。体温が 38.3℃になった時点でスイッチを切る。なぜならスイッチを切った後でさらに体温は下降するからである。

・**アルコール清拭**：体温を下げるのにアルコール清拭はある程度有効である。しかしアルコールはしばしば皮膚を乾燥させ弱くするため、褥瘡性潰瘍をつくることがある。

(2) 鎮痛薬

手術創の疼痛のため、患者は体を動かすのを嫌がり早期離床が遅れる。血管神経反射により手術創の虚血を誘発し、創傷治癒を遅らすともいわれる。また、ストレス潰瘍の引き金ともなる。

① NSAIDs

ボルタレン坐薬は、幼小児・高齢者または消耗性疾患の患者について過度の体温下降・血圧低下に注意する。なお、当院 ICU では diclofenac sodium(ボルタレン)坐薬はあまり使われていない。

例) diclofenac sodium(ボルタレン)坐薬 25mg

例) indomethacin(インダシン、インテバン)坐薬 50mg

② 麻薬拮抗性鎮痛薬

いずれも呼吸抑制作用、頭蓋内圧亢進作用があるので注意する。当科では **レペタン** を使うことが多い。

例) pentazocine(ペンタジン、ソセゴン) 15-30mg 筋注 or DIV

例) buprenorphine(レペタン) 0.1-0.3mg 筋注 or DIV

例) butorphanol(スタドール) 1-2mg 筋注 or DIV

hydroxyzine(アタラックス P) はこれらの鎮痛薬と相乗効果をもつ点滴静注で併用するとよい。

例) hydroxyzine(アタラックス P) 1-2mg/kg DIV

麻薬拮抗性鎮痛薬の呼吸抑制に対しては、naloxone や doxapram が用いられる。
例) pentazocine と butorphanol の呼吸抑制作用は naloxone (ナロキソン) で拮抗できる。
例) buprenorphine の呼吸抑制は doxapram (ドプラム) で拮抗できる。

③合成麻薬(非アルカロイド系)

例) 持続静注 2ml/hr 適宜増量
fentanyl (フェンタネスト) (0.1mg/A) 0.2mg (2A)
5% TZ 50ml

④その他(sedation など)

疼痛時、sedation を行う場合もある。

(3) flap check

再建上最も重大な局所的合併症は皮弁の壊死である。free flap の場合、皮弁の部分壊死を生じることは少なく、壊死のほとんどが吻合血管の閉塞(血栓、ねじれ、圧迫などが原因)によるもので、全壊死となる。吻合血管の血栓形成は術後 24 時間以内に起りやすい。

母床の新生血管は、移植後約 6 時間でまず内皮細胞が活動を始め、12 時間までには母床と植皮片との間の線維層を通過し(endothelial replacement)、24 時間ころには多くの母床血管が植皮片を通る。内皮細胞の再生は、手術後 3 日目頃から始まり、5 日目頃には明瞭となる。血流は 4 日目に新生毛細血管内にみられる(new capillary invasion)。6-7 日目から内皮細胞が縫合糸を被覆すると報告されている。8 日目には血行はほとんど完成され、10 日目には増殖してきた線維芽細胞の連絡が強くなって植皮片と母床との癒合が強固となり、ほぼ生着が確認される。

血栓形成の可能性が疑われた時には、すみやかに吻合部を再開創し、血栓除去を行う。吻合血管の血栓形成は、動脈に多く、静脈に少ない。血栓は早期に発見し再吻合すると、皮弁を救済できる可能性が高いので、術後の観察が重要である。

free flap のモニタリングには多くの方法があるが、

- ①皮弁が外部に見えている場合には、肉眼でその色調を観察するのが最良である。
- ②指圧による退色の回復の速さ(圧迫試験)が 4-5 秒以内であれば安全であるが、この時間が長いときまたは皮弁の色が暗赤色を帯びるときは血行不全で多少の壊死はまぬがれない。
ただし、口腔内の皮弁の色調は案外見にくいことがあるので、不安な場合は、
- ③18G ほどの注射針で皮弁の真皮下層を刺し(深く刺してはいけない)、出血の有無と血の色を確認する。

再建術施行後、皮弁のチェック(フラップチェック)を指示する。最初は短い間隔で行い、徐々に長くする。

例) flap check

0~ 24h	1 hr 毎
24~ 48h	2 hr 毎
48~ 72h	3 ~ 4 hr 毎
3~ 5 日	6 hr 毎
6~10 日	各勤 1 回~処置時のみ

例) flap check 1h 毎

flap color 暗紫色 or 白色貧血様 Dr Call
ドップラー音 微弱化 or 聴取不能 or 異常音 Dr Call
圧迫試験にて異常所見 Dr Call

(4) 血圧

収縮期血圧 200mmHg 以上、または拡張期血圧 120mmHg 以上の高血圧では左心不全、不整脈、心筋梗塞、高血圧性脳症などを誘発する恐れがあり、迅速な原因究明と処置が必要である。

術後高血圧の原因は、基礎に本態性高血圧症を有することが多い。術後高血圧は手術侵襲、術後疼痛、術中・術後の過度の輸液、換気不全などにより起る。十分な鎮痛・鎮静をはかり、血液ガスを測定し、呼吸状態を確認する。尿量を 1ml/kg/min 以上に維持する。

以上の処置を行っても改善しない場合や高血圧素因が存在するときには、

例) 硝酸イソソルビド(フランドルテープ S) (40mg) 1 枚/24hr、

例) ニトログリセリン(ミリスロールテープ) 2 枚/24hr(1 枚/12hr)、

を胸部、上腹部、背部のいずれかに貼付する。

急を要するときには、アダラートカプセル(ニフェジピン)を切って舌下投与(口腔内に創がある場合には鼻腔内投与)する。

例) BP > 180 Nifedipine(アダラート) (10mg) 1C 鼻腔内投与

BP>180 が持続するような場合には、ニトログリセリンや Ca 拮抗薬を持続注入する。必要量は、血圧を測定しながら決定する。

例) 持続静注 2-10 μ g/kg/min 適宜増減
 Nicardipine(ペルジピン) (2mg/A) 1A
 NS 20ml

【よく使われる非経口降圧薬】

分類	薬剤名	商品名	投与量
血管拡張薬	Nitroglycerin	ミリスロール	0.5-5 μ g/kg/min DIV
交感神経抑制薬	Trimetaphan	アルフォナード	10-100 μ g/min DIV
	Reserpine	アポプロン	0.1-2.5mg im
Ca 拮抗薬	Nicardipine	ペルジピン注射薬	2-10 μ g/kg/min DIV
	Nifedipine	アダラート	10mg 舌下
利尿薬	Furosemide	ラシックス	20mg IV
その他	Prostaglandin E ₁	プロスタンディン	0.05-0.2 μ g/kg/min DIV

(5) BS check

①術後の糖代謝の変化

術後は、糖産生が亢進し、インスリン拮抗物質も増加するため、インスリンの効果が減弱する。すなわち、**外科的糖尿病**(surgical diabetes)の状態が生じる。糖尿病患者においては、血糖コントロールはさらに困難になる。術後の最も重篤な代謝異常は、糖尿病性ケトアシドーシスであり、監視のため、血糖を 150-250mg/dl にコントロールし、尿ケトン体を術後 3 日間測定し、陰性であることを確認する。

②術前・術後の糖尿病管理におけるインスリン投与方法

1) 分割して皮下に注射する方法：血糖の変動が小さい場合、中間型インスリン 1-2 回皮下投与で経過をみることもある。

2) 点滴内に混入する方法

a. ブドウ糖液に速効型インスリンを直接混入する方法：5-10%ブドウ糖液または高カロリー輸液に、ブドウ糖 5-10% 当り 1 単位の速効型インスリンを混入し、投与する。

b. 速効型インスリンを生理食塩水に溶かし微量輸液ポンプで持続注入する方法：生理食塩水 100ml に速効型インスリンを 50 単位混入し、シリンジポンプを用いて 1 単位/hr の速度で注入する。必要に応じて 0.5 単位/hr ずつ増減する。

一般的には点滴内にインスリンを入れる方がコントロールしやすい。この方法で注意すべきことは、インスリンが点滴ラインに吸着することである。対策としては、点滴開始時にインスリンを含む輸液でフラッシュするとよいとされている。

以上のようなインスリン投与を行っても術後経過により血糖が変動するため、6-8 時間ごとに血糖を測定し、血糖値によるスライディングスケールを用いて、速効型インスリンを追加投与すると良い。

例) BS check 6hr 毎

例) BS check 4hr 毎 (DM 患者などの場合)

例) sliding scale 1hr 後に再検し、同一スケールなら Dr Call

251-300 HR 4U SC

301-350 HR 6U SC

351-400 HR 8U SC

70 > Dr Call > 401

例) 上記の sliding scale で安定しない患者 (DM 患者など) の血糖管理の例

持続静注 1U/hr (この HR 1U/hr をベースとして、以下の sliding scale を行う)

HR 20U

NS 20ml

sliding scale

70-100 off

101-150 -2.0

151-200 -1.0

201-250 1U/hr 継続

251-300 +1.0

301-350 +1.5

351-400 +2.0 (ml/hr)

【HR】 ヒューマリン R 注 (Humulin R) の略。インスリン注射液 (insulin injection) の中の速効型インスリンの一つ。U-40 (40 単位/ml)、U-100 (100 単位/ml) がある。

(6) 処置

創の部位や状態を考慮した指示を行う。

例) 口腔内サクション左側より。

例) 処置時、ドレーン部をアクリノール倍希釈で洗浄。

(7) ドレーンの抜去

頸部郭清術では、通常、術後4日目には吸引量が1日10ml以下となるので、ドレーン抜去が可能となる。

(8) 不穏の緊急治療 (sedation)

不穏、不眠は高齢者で多く見られる。術後の疼痛が大きな原因となる。また個室などで隔離されていると起りやすい(**ICU症候群**)。点滴や監視装置のチューブ類が多数体に連結されていると患者は気にして眠れなくなることも多い。低酸素血症や初期の肝不全が不穏の原因となることもある。治療としては代謝異常や低酸素血症を除外し、十分な鎮痛を行う。

それでも不眠を訴える患者には、経口もしくは経静脈的に鎮静薬を投与する。不眠を放置すると不穏の原因となる。

・haloperidolの適応は、譫妄、精神運動興奮、幻覚、妄想であり、静注でも血圧など循環動態に与える影響は少ない。

例) haloperidol(セレネース)5-10mg 筋注/1回、5-10mg 静注/1回、15-60mg/1日点滴静注

・**セレアキ、セレアキドルレペ**の使い方を以下に示す。最初はmidazolam(ドルミカム) + haloperidol(セレネース)で鎮静を行い、たびたびflashが必要となるような場合にはアキネトンを加える。疼痛による不穏ではbuprenorphine(レペタン)あるいはfentanyl(フェンタネスト)等を加えることがある。

例) 持続静注 2ml/hr 適宜増量

haloperidol(セレネース) (5mg/A)	20mg (4A)	…抗精神病薬。急性錐体外路症状が起りやすいので、抗パーキンソン薬併用が必要。
----------------------------	-----------	--

biperiden(アキネトン) (5mg/A) 5% TZ	20mg (4A) 50ml	…抗パーキンソン薬
-----------------------------------	-------------------	-----------

例) 持続静注 2ml/hr 適宜増量

midazolam(ドルミカム) (10mg/A)	50mg (5A)	…鎮静薬(ベンゾジアゼピン誘導体、短時間作用型)
---------------------------	-----------	--------------------------

haloperidol(セレネース) (5mg/A)	10mg (2A)
biperiden(アキネトン) (5mg/A)	2.5mg (1/2A)
5% TZ	50ml

(9) 悪心、嘔吐

まず急性胃拡張や頭蓋内圧亢進などの緊急治療を必要とする疾患を除外する。経鼻胃管がうまく効いているか確認することも忘れてはならない。これらの異常がなければ、麻酔薬、鎮痛薬などの副作用と考えられる。症状が強い場合には、以下の投薬を行う。

例) metoclopramide(プリンペラン)10mg 2A IVH 混注

例) metoclopramide(プリンペラン)10mg 1A IV

例) metoclopramideが無効の時にはdroperidol(ドロレプタン)2.5mg IV

(10) shivering

術後時々みられるshivering(ふるえ)は、酸素消費量を著しく増加させるので、なるべく早く抑えることが望ましい。shiveringは低体温によっても起ることがあるが、平熱でも起る。shiveringが起っている場合には、酸素を投与し、保温につとめる。少量の鎮静剤やメペリジンが使用されることもある。

参考文献

- 菅原克彦 監修. 外科病棟医のための術前・術後管理. 金原出版. 1996.
ナース・ドクターのための注射法マニュアル. 南江堂. 1992.
鈴木忠 監修. 救命 ICU 管理マニュアル. へるす出版. 1995.
永井良三 編集. 研修医ノート—医の技法—改訂第2版. 診断と治療社. 1996.
波利井清紀 編著. 頭頸部再建外科 最近の進歩. 克誠堂出版社. 1993.
織田敏次、高久史麿 監修. 治療薬マニュアル. 医学書院. 1996.
小澤和恵 監修. 輸液・栄養管理—処方とその考え方—. 南江堂. 1994.
木口英子ら. マイクロサージャリーによる吻合動脈の治癒過程に関する形態学的観察. 日形会誌 17、812-821. 1997.
沼田克雄 編集. 新版 図説 ICU 呼吸管理編. 真興交易医書出版部. 1996.

デンタルオフィスみなと 露木 良治

第1版 1998.9.5

第2版 1998.9.9