

全 身 麻 醉

10月13日は

麻酔の日

日本麻酔科学会制定

# 10月13日は 麻酔の日。



快挙！日本人医師、  
華岡青洲が  
世界初全身麻酔に成功。

青洲青保、瀧沢画、個人蔵

むかしむかし、  
手術がものすごく  
痛かった頃のお話。

今から212年前の10月13日、  
西暦1804年、江戸時代の日本で、  
世界初の「全身麻酔」による乳癌摘出手術  
が成功しました。偉業を成し遂げた日本人  
医師の名は華岡青洲。

手帳といえば、療然な顔みとの頼りだった  
この時代、妻や母の節力と、真摯な医療へ  
の姿勢で取り組んだ青洲の人生は、  
有吉佐和子著の「華岡青洲の妻」という  
小説に描かれ、何度も映像化されています。  
西洋での成功例は、青洲の成功から  
40年後の、1846年、アメリカの  
ウィリアム・グリーン・モートンの  
エーテルを使った全身麻酔下の手術となり、  
青洲の成功は正に世界初、前例のないすば  
らしいものだったといえるでしょう。

大きさに言え、  
人類が手術の痛みから解放された、  
歴史的な日だったわけです。

この成功を記念し、日本麻酔科学会が  
10月13日を「麻酔の日」と制定しました。

10月13日は  
麻酔の日。

快挙！日本人医師、  
華岡青洲が  
世界初全身麻酔に成功。



1804年10月13日  
華岡青洲が  
全身麻酔による  
乳癌摘出手術に成功

「華岡青洲の妻」

有吉佐和子著

200年ごろ 華佗

麻沸湯を用いて腹部切開を行った。

1689年 高嶺徳明

口唇裂手術の際に麻酔を行った。

# 通仙散

曼荼羅華(まんだらげ、チョウセンアサガオ)  
烏頭(うず、トリカブト)、川芎(せんきゅう)、  
当帰(とうき)、白芍(びやくし)など、  
十種類以上の薬草を配合して作られたとさ  
れる。

華岡はこの薬の処方秘伝としたことから、  
全容は不明である。

# チョウセンアサガオ

学名 : *Datura metel*







公益  
社団法人

日本麻酔科学会

Japanese Society of Anesthesiologists



1840年代

笑気吸入下での無痛抜歯

エーテル麻酔下の手術

クロロホルム吸入による無痛分娩

1846年 William Thomas Green Morton

エーテル麻酔を公開の場で成功させ  
下顎腫瘍切除術を行った。

1956年 ハロタン

約40年間、吸入麻酔薬の主流

近年、本邦では

1990年 セボフルラン、イソフルラン

1995年 プロポフォール(静脈麻酔薬)

2007年 レミフェンタニル(オピオイド)

2007年 ロクロニウム(筋弛緩薬)

2010年 スガマデックス(ロクロニウム拮抗薬)

2011年 デスフルラン

# 麻酔の目的

1. 手術により生じる身体的・精神的ストレスから患者を守る。
2. 手術が円滑に行えるようにする。

# 全身麻酔とは

- ・ 意識の消失
- ・ 無痛
- ・ 筋弛緩
- ・ 有害反射の抑制

1957年 George Woodbridge

# 全身麻酔に求められる条件

## 必須条件

効果が確実かつ可逆的である

## 望まれる条件

導入が速やか

持続時間の調節が容易

覚醒が速やか

覚醒後に影響が残らない

安全性が高い

単一の薬剤で、全身麻酔に必要な条件を  
バランスよく満たす薬剤はない。

現在使用されている吸入麻酔薬や静脈麻酔薬は、  
単独でも高濃度で使用すれば、中枢神経を強く抑制  
して痛み刺激を抑制することもできる。

しかし、循環抑制作用が強くなったり、覚醒が遅延し  
たりするなどの不利益が生じる。

そこで・・・

# バランス麻酔

麻酔薬

意識を消失させる

鎮痛薬

痛みをコントロールする

筋弛緩薬

骨格筋を弛緩させる



# 麻 酔 薬

## 吸入麻酔薬

イソフルラン (フォーレン)

セボフルラン (セボフレン)

デスフルラン (スープレン)

## 静脈麻酔薬

プロポフォール (ディプリバン)

チアミラール (イソゾール)

チオペンタール (ラボナール)

# 鎮痛薬、鎮痛手段

## 鎮痛薬

レミフェンタニル（アルチバ）

フェンタニル

モルヒネ

## 局所麻酔

神経ブロック（エコーガイド下）

硬膜外麻酔

脊髄くも膜下麻酔

浸潤麻酔

# 神経ブロック

- 超音波エコーガイド下に、安全かつ確実に行えるようになった。
- 全身麻酔に併用した場合に保険点数が加算される。(超音波ガイド下のみ)
- 当科の現状  
経験の豊富な医師が着任した。  
超音波エコー装置を他科から借りて行うので、予定しても実施できないことがある。

# 筋弛緩薬

## 非脱分極性筋弛緩薬

ロクロニウム（エスラックス）

ベクロニウム（マスキュラックス）

## 脱分極性筋弛緩薬

スキサメトニウム

# 吸入麻酔薬

- ・ 揮発性吸入麻酔薬
  - イソフルラン(フォーレン)
  - セボフルラン(セボフレン)
  - デスフルラン(スープレ)
- ・ ガス麻酔薬
  - 亜酸化窒素(笑気)

# 揮発性吸入麻酔薬

- ・ 主に全身麻酔の維持に用いる。
- ・ 導入に使用することもある。  
小児の全身麻酔導入など
- ・ 常温で液体であり、  
専用の気化器を用いて、酸素＋空気  
酸素＋笑気と混合して吸入させる。

# 揮発性吸入麻酔薬

- ・ 強力な鎮静作用と意識消失作用を持つ。  
高濃度を用いれば、単独でも麻酔が可能
- ・ 鎮痛作用が弱い(ほとんどない)ため、  
鎮痛薬や局所麻酔を併用することが多い。

# 揮発性吸入麻酔薬

- ・ 気管支拡張作用が強い。  
喘息重積発作の治療に使用することもある。
- ・ 非脱分極性筋弛緩薬の効果を増強する。
- ・ 悪性高熱症のトリガーになる可能性がある。



# 亜酸化窒素(笑気)

- ・ ガス麻酔薬
- ・ 鎮痛作用がある。
- ・ 調節性に優れた静脈内鎮痛薬の出現や、環境への配慮(温室効果を持つ)から、ほとんど使用されなくなった。

# 静脈麻酔薬

- ・ チアミラール(イソゾール)
- ・ チオペンタール(ラボナール)
- ・ プロポフォール(ディプリバン)

# チアミラール(イソゾール) チオペンタール(ラボナール)

- ・ 全身麻酔の導入
- ・ 数分間の短時間の麻酔  
非観血的脱臼整復  
除細動 など

# チアミラール(イソゾール) チオペンタール(ラボナール)

- ・ 反復投与や持続投与をして  
投与量が多くなると効果が遷延する。  
総量が 20mg/kg 以上になると、  
効果が数時間に及ぶこともある。
- ・ 全身麻酔の維持に使用することは、  
ほとんどない。

# チアミラール(イソゾール) チオペンタール(ラボナール)

- 鎮痛作用はない。少量投与では痛みに対して過敏になる。
- 喘息患者では発作を誘発する可能性がある。

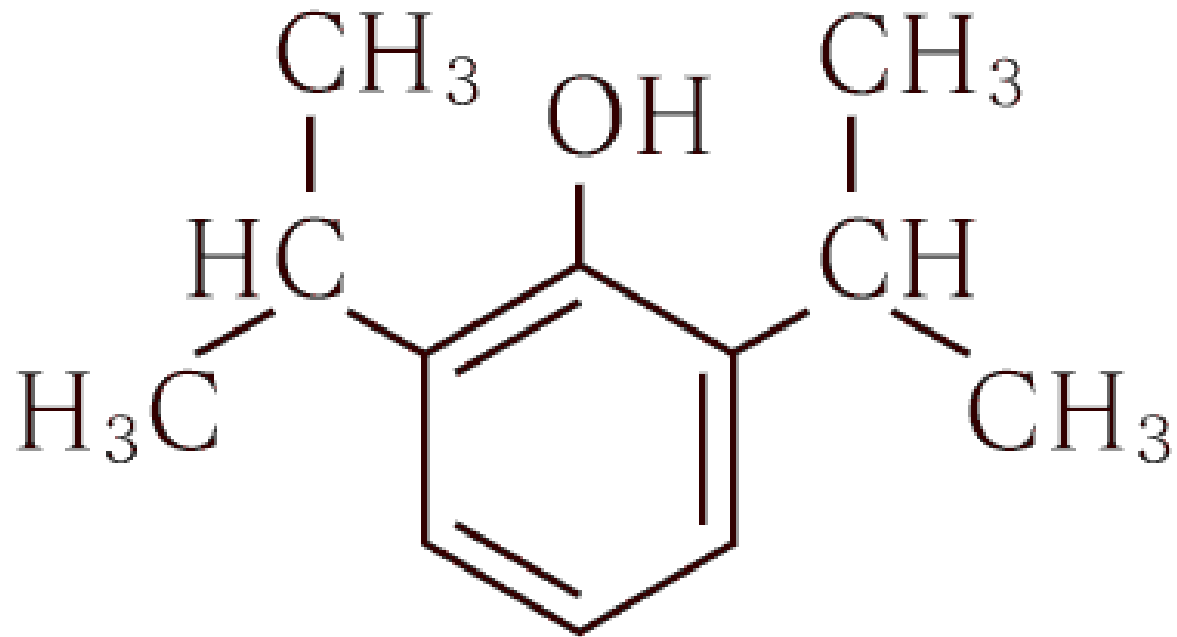
# プロポフォール(ディプリバン)

- ・ 体内での代謝分解が速い。

静脈内持続投与で麻酔維持に用いる。

蓄積作用がほとんどなく、  
長時間投与しても中止すれば速やかに覚醒する。

# プロポフォール(ディプリバン)



149EB003

50mL 全身麻酔・鎮静用剤

プロポフォール 静注1%  
TKABU

(組成)1バイアル50mL中、プロポフォール500mg含有

(貯法)凍結を避けて25℃以下保存

注意-習慣性あり

注意-医師等の処方せんにより使用すること

外国特許承認 Fresenius Kabi AG、ドイツ

選任製造販売 フレゼニウス カービ ジャパン株式会社  
東京都品川区北品川四丁目7番35号



# プロポフォール(ディプリバン)

- ・ 脂肪乳剤であるため、汚染されると細菌が増殖する危険がある。  
無菌的に取り扱う。  
注射器やチューブ類は 12時間毎に交換する。
- ・ 血管痛がある。

# 麻薬

- ・ モルヒネ塩酸塩
- ・ フェンタニル
- ・ レミフェンタニル(アルチバ)

# モルヒネ塩酸塩

- ・ 強い鎮痛作用を持つ。
- ・ 多幸感をもたらす。
- ・ 作用時間が長い。(数時間以上)  
術後の鎮痛も期待できる。  
呼吸抑制も長く続くので、呼吸状態の観察が必要になる。

# モルヒネ塩酸塩

- ・ ナロキソン、ロルファンで拮抗できる。モルヒネの作用時間のほうが長いので、拮抗薬の効果が消失すると、再びモルヒネの効果が出現することがある。
- ・ 静脈内、筋肉内のほか、硬膜外、くも膜下にも投与できる。

# フェンタニル

- ・ 合成麻薬
- ・ 強力な鎮痛作用をもつ。
- ・ 呼吸抑制が強い。

# フェンタニル(フェンタニル)

- ・ 単回の静脈内投与では、作用時間は40～50分程度。
- ・ 総投与量が多くなると、効果が長く(数時間)持続するようになる。
- ・ ナロキソン、ロルファンで拮抗できる。
- ・ 硬膜外、くも膜下にも投与できる。

# レミフェンタニル(アルチバ)

- ・ 超短時間作用性の合成麻薬。
- ・ 強力な鎮痛作用と呼吸抑制作用を持つ。
- ・ 体内での分解が速い。
  - 長時間持続注入しても、投与を中止すれば速やかに(10分程度で)効果が消失する。
- ・ 全身麻酔の際に静脈内持続注入で使用する。
- ・ 禁忌：硬膜外、くも膜下(グリシン添加のため)

# 筋弛緩薬

- ・ 神経筋接合部に作用して、  
神経から筋肉への刺激の伝達を遮断し、  
随意筋を弛緩させる。
- ・ 心筋や平滑筋には影響しない。
- ・ 脱分極性と非脱分極性に分類される。



# 筋弛緩薬

- ・ 脱分極性筋弛緩薬  
スキサメニウム(スキサメニウム)
- ・ 非脱分極性筋弛緩薬  
ロクロニウム(エスラックス)  
ベクロニウム(ベクロニウム)

# エスラックス



# スキサメニウム



# スキサメトニウム

- ・ 静脈内投与後、一過性の筋収縮反応（繊維束攣縮：fascicuration）が起こり直後に筋弛緩が得られる。
- ・ 追加投与すると、著しい徐脈が起こることがある。
- ・ 持続投与や反復投与で用量が多くなると作用機序が変化して効果が遷延する。
- ・ 悪性高熱症のトリガーとなることがある。

# スキサメトニウム

- ・ 麻酔維持に使用しにくいことや、眼圧上昇、脳圧上昇、徐脈、血清K上昇、胃内圧の上昇、筋肉痛などの副作用があることから、国内ではほとんど使用されなくなった。
- ・ 欧米では、緊急手術の麻酔導入に積極的に使用されている。

# 非脱分極性筋弛緩薬

- ・ アセチルコリン受容体に、アセチルコリンと競合的に結合して筋弛緩をもたらす。
- ・ 揮発性吸入麻酔薬と併用すると筋弛緩作用が増強する。
- ・ 低体温、アシドーシス、アルカローシス、肝機能障害などで効果が遷延する。
- ・ 拮抗薬がある。

# 全身麻酔をすると

意識の消失 ⇒ 舌根沈下 ⇒ 上気道閉塞

呼吸中枢抑制 ⇒ 呼吸抑制～呼吸停止

筋弛緩薬 ⇒ 呼吸停止

気道確保、人工呼吸が必要

マスク換気 ⇒ 気管挿管

# 全身麻酔をすると

血管拡張  
交感神経抑制  
心収縮能抑制

⇒

血圧低下  
心拍出量減少

血圧維持、心機能維持が必要  
輸液、昇圧薬、強心薬など

# 手術が始まると

交感神経刺激⇒血圧上昇、頻脈

心臓や大動脈の圧迫⇒血圧変動、不整脈

腸間膜牽引症候群⇒血圧低下

迷走神経反射⇒徐脈、血圧低下

下大静脈の圧迫(腹腔内操作)

静脈還流の減少⇒血圧低下

四肢の駆血解除⇒血圧低下



# 手術が始まると

開胸、肺手術⇒換気困難、低酸素血症

腹腔内操作に伴う横隔膜の圧迫

⇒換気困難、低酸素血症

気腹操作⇒高炭酸ガス血症、換気困難

体位 腹臥位、側臥位⇒低酸素血症

頭低位⇒換気困難

# 全身麻酔中のモニター

心電図

血圧測定（自動血圧計、観血的動脈圧測定）

パルスオキシメータ

カプノメータ

換気量モニター

体温測定（咽頭温、直腸温、膀胱温）

筋弛緩モニター（TOFモニター）

脳波モニター（BISモニター）

安全な麻酔のために

# 安全な麻酔のためのモニター指針

麻酔中の患者の安全を維持確保するために、日本麻酔科学会は下記の指針が採用されることを勧告する。

この指針は全身麻酔、硬膜外麻酔及び脊髄くも膜下麻酔を行うとき適用される。

# 安全な麻酔のためのモニター指針

- ①現場に麻酔を担当する医師が居て、絶え間なく看視すること。
- ②酸素化のチェックについて  
皮膚、粘膜、血液の色などを看視すること。  
パルスオキシメータを装着すること。
- ③換気のチェックについて  
胸郭や呼吸バッグの動き及び呼吸音を監視すること。  
全身麻酔ではカプノメータを装着すること。  
換気量モニターを適宜使用することが望ましい。

# 安全な麻酔のためのモニター指針

## ④循環のチェックについて

心音、動脈の触診、動脈波形または脈波の何れか一つを監視すること。

心電図モニターを用いること。

血圧測定を行うこと。

原則として5分間隔で測定し、必要ならば頻回に測定すること。

観血式血圧測定は必要に応じて行う。

## ⑤体温のチェックについて

体温測定を行うこと。

# 安全な麻酔のためのモニター指針

- ⑥筋弛緩のチェックについて  
筋弛緩モニターは必要に応じて行う。
- ⑦脳波モニターの装着について  
脳波モニターは必要に応じて装着すること。

**【注意】**全身麻酔器使用時は日本麻酔科学会作成の  
始業点検指針に従って始業点検を実施すること。

# 10月13日は 麻酔の日。



快挙！日本人医師、  
華岡青洲が  
世界初全身麻酔に成功。

青洲青保、瀧沢画、個人蔵

むかしむかし、  
手術がものすごく  
痛かった頃のお話。

今から212年前の10月13日、  
西暦1804年、江戸時代の日本で、  
世界初の「全身麻酔」による乳癌摘出手術  
が成功しました。偉業を成し遂げた日本人  
医師の名は華岡青洲。

手帳といえば、激熱な箱みとの鞆いだった  
この時代、妻や母の節力と、真摯な医療へ  
の姿勢で取り組んだ青洲の人生は、  
有吉佐和子著の「華岡青洲の妻」という  
小説に描かれ、何度も映像化されています。  
西洋での成功例は、青洲の成功から  
40年も後の、1846年、アメリカの  
ウィリアム・グリーン・モートンの  
エーテルを使った全身麻酔下の手術となり、  
青洲の成功は正に世界初、前例のないすば  
らしいものだったといえるでしょう。

大きさに言えは、  
人類が手術の箱みから解放された、  
歴史的な日だったわけです。

この成功を記念し、日本麻酔科学会が  
10月13日を「麻酔の日」と制定しました。