

妊婦の気道管理



目的

- 妊婦の気道変化を理解する。
- 妊婦の気道確保が困難となる原因について述べる。
- 気道困難を管理するための介入を概説する。



症例

症例は34歳女性、妊娠3回、36週で経産2回、喘息の既往がある。この24時間の間に息切れと喘鳴が悪化し救急外来を受診した。

彼女は3回のネブライザー治療(アルブテロール-イプラトロピウム)、静注硫酸マグネシウム、およびメチルプレドニゾロンを受け、現在は産科病棟に入院している。

身体診察で、彼女は呼吸窮迫を呈し、言葉を最後まで続けられない。

バイタルサインは、血圧117/63mm Hg、脈拍115回/分、呼吸数28回/分、体温は経口で37.2°C(98.9°F)だった。

鼻カニューレで酸素4L/min投与している状況で、酸素飽和度は94%だった。診察では、空気の移動が低下しており、わずかな喘鳴を聴取し、洞性頻拍で脈は整だった。頸静脈怒張や下肢浮腫は認められない。

酸素投与下での動脈血ガスの結果は、pH7.37;Pco₂42mm Hg;Po₂74mm Hgだった。

フルフェイスマスクによる非侵襲的陽圧換気の開始後、動脈血ガス測定が再度行われた:
pH7.34;Pco₂48mm Hg;Po₂73mm Hg

- この患者は挿管されるべきか?
- もしそうであれば、どのような薬剤を使用するのが適切か?

I. 序論

ほとんどの妊娠は平穏だが、少数の女性は全身麻酔または呼吸ケアのいずれにせよ、気道の介入を必要とする。妊娠に関連した気道の解剖学および生理学的変化は、母体の気道の確保を困難にすることがある。データは、挿管の最大5.7%が困難と考えられ、最大0.4%が失敗することを示唆している。妊娠患者の挿管失敗率は、非妊娠患者に比べ、8~10倍高い。その結果、挿管に失敗した90人あたり平均1人の死亡につながり、呼吸器合併症により通常よりも高い医原性の母体死亡率につながる。挿管の失敗はまた、低酸素血症や胃内容物の誤嚥などの合併症のリスクを増加させ、死につながる。気道管理の準備は不可欠であり、母体の罹病および死亡を回避するのに役立つ。

適切な気道管理は、質の高い患者ケアを提供するための基本であり、母体および胎児の合併症のリスクを低下させるためのスキルを必要とする。気道管理の主な目的は、適切なガス交換を容易にするために気道の開通を維持することである。妊娠の解剖学および生理学的な相違、ならびに産科的および救命的ケアは、母体と胎児の両方を同時にケアするために専門的知識を必要とする。



妊娠患者の挿管失敗率は、
非妊娠患者の8~10倍である。



産科における気道管理の重要性は、麻酔関連母体死亡率の研究で示されている。帝王切開(妊娠中の最も多い手術の種類)のための全身麻酔では、区域麻酔と比較して、母体死亡のリスクが2倍または3倍になる。これらの死亡の約50%は、誤嚥、挿管困難、換気不足、呼吸不全などの気道合併症に起因する。麻酔に関連した妊産婦死亡のリスクは、低・中所得国では高所得国に比べて約1000倍高い(それぞれ1000人あたり1.2人、100万人あたり1.2人)。潜在的に気道確保が困難な妊娠患者では、経験豊富な麻酔科医の存在が不可欠である。患者は継続的なモニタリングを受けべきであり、高度な気道確保のために気道機器をすぐに利用できるようにしておくべきである。心肺蘇生中の高度な気道管理は、十分に経験を積んだ人員が行うべきである。



挿管の失敗は、帝王切開中の麻酔関連母体死亡の最も多い原因であり、次いで誤嚥性肺炎である。



II. 解剖と生理学

妊娠時の母体の酸素要求量は、全体的な代謝要求量の増加(大部分は胎児および胎盤による)および要求に追いつくための呼吸仕事量の増加により増加する。酸素消費量は20%増加し、分時換気量は14%増加する。子宮が拡張するにつれて横隔膜が胸腔内に押し上げられるため、機能的残気量が減少し、これは仰臥位でより顕著になる。

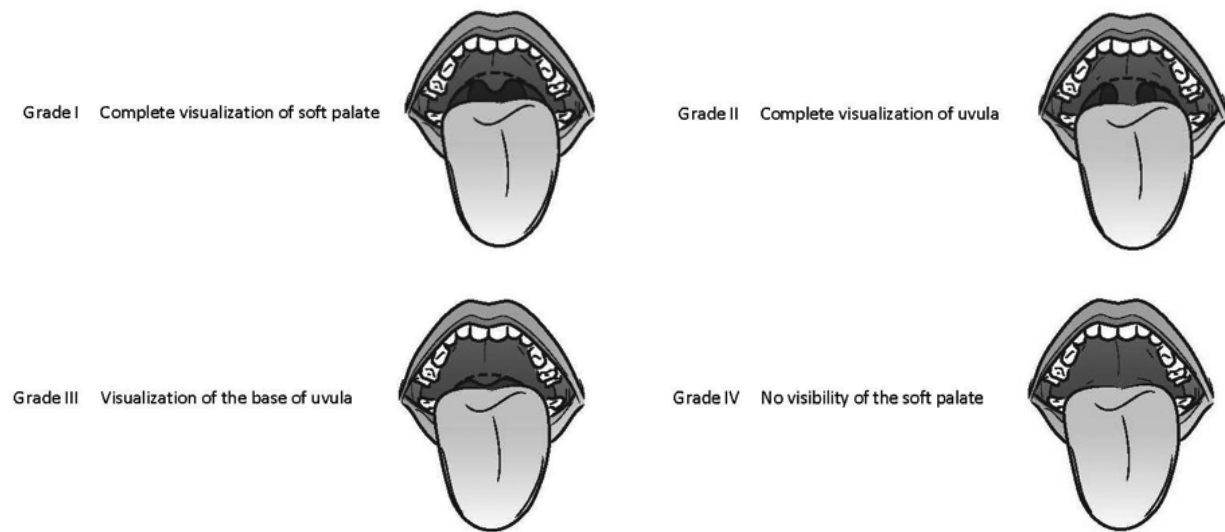
妊娠中に起こる解剖学的変化には、妊娠誘発性の全身体重増加、乳房サイズの増大、体液貯留(特に粘膜浮腫で、上気道の浮腫につながる)、脆弱な粘膜を引き起こす毛細血管の充血がある。腹部の大きさが増大すると横隔膜が隆起し、上気道の正常な解剖学的アライメントが変化する。さらに、肥大した乳房は、上部胸部および頸部に圧力をかけ、気道の解剖学的構造をさらに歪め、胸壁のコンプライアンスを低下させる。これらの問題のいくつかは、適切な体位で対処することができる。

妊娠の生理的変化(機能的残気量の減少、酸素要求量の増加、胸壁コンプライアンスの低下)は、酸素予備能の低下をもたらす。低換気または無呼吸の間、妊娠患者は非妊娠女性よりも迅速に酸素飽和度が低下する。

さらに、腹部からの圧力が肺を圧迫し、患者が仰臥位の際に細い気道の閉鎖をもたらす、換気-血流不均衡を引き起こし、低酸素血症を悪化させる可能性がある。

妊娠中は、血清タンパク濃度と浸透圧の低下、エストロゲン濃度の上昇、血液量の増加、オキシトシン濃度の上昇(抗利尿作用と体液貯留を引き起こす)により浮腫が発生する。妊娠に関連した体重増加以外に、舌、咽頭、声帯、披裂軟骨、声門の浮腫が起こることがあり、分娩時のオキシトシン注入、トレンデレンブルグ体位、および/または分娩時のバルサルバ努力によって悪化することがある。浮腫はあらゆる上気道感染によって悪化する可能性があり、麻酔導入中または蘇生中に気道閉塞を引き起こす可能性がある。妊娠経過に伴う縦断的な変化は、Mallampatiスコアを悪化させることがある(図2-1)；これは舌根と舌が突出した状態で描出される口腔咽頭構造との比率の計算に基づいている。気道浮腫と声門狭窄のため、より小さいサイズの気管内チューブ(6~7mm)が推奨される。

図2-1. Mallampatiスコアリング。グレードI: 軟口蓋の完全な可視化、グレードII: 口蓋垂の完全な可視化、グレードIII: 口蓋垂底の可視化、グレードIV: 軟口蓋は不可視。



Reproduced with permission Madden MA, ed. *Pediatric Fundamental Critical Care Support*. 2nd ed. Mount Prospect, IL: Society of Critical Care Medicine; 2013. Copyright © 2013 the Society of Critical Care Medicine.

妊娠患者を仰臥位にすると、それは挿管のためによくとられる体位だが、さらに呼吸および血行動態の問題が生じることが多い。

1. **血行動態への影響:** 仰臥位は、大静脈の圧迫および心臓への静脈還流の低下につながる可能性がある。これにより、右室左室からの心拍出量が有意に低下する可能性がある。大動脈の圧迫は子宮血流を減少させ、仰臥位低血圧症候群を引き起こし、失神および徐脈を引き起こす可能性がある。
2. **誤嚥リスク:** 胃食道括約筋の緊張の低下または解剖学的歪み、および消化管運動の低下は、全ての妊娠患者において胃内容物の誤嚥のリスクを増大させる。仰臥位は逆流のリスクを悪化させる傾向がある。
3. **酸素化の悪化:** 妊娠のすべての生理学的呼吸変化は仰臥位の間が悪化し、重大な酸素飽和度低下および低酸素血症につながる可能性がある。心臓への静脈還流量が減少すると、混合静脈血酸素飽和度が低くなり、肺泡-動脈血酸素較差が増大することがある。

III. 気道の評価

潜在的な問題に対する予測と準備は、産科気道の管理において不可欠である。予備的な評価にもかかわらず、挿管開始前には気道の問題の可能性が認識されないことがある。困難な状況に対処するためのプロトコールを持つことは、より良い転帰につながるはずである。手術分娩のリスクがあると思われる妊娠患者は全て、事前に気道管理の評価を受けるべきである(表2-1)。これは、必要となったときに麻酔科医が麻酔に関する推奨事項を作成し、管理計画を用意するのに役立つ。

挿管困難または挿管失敗を強く予測するリスク因子は、短頸(肥満と強く関連)、下顎の後退、および突出傾向のある下顎切歯である。顔面浮腫および舌の腫脹は喉頭浮腫を予測するが、どちらも挿管困難とは関連しない。

それにもかかわらず、喉頭鏡操作を3回以上試みると、中咽頭組織に浮腫や損傷が生じ、挿管困難につながる可能性がある。

!
手術分娩のリスクがある可能性のある全ての妊娠患者について、気道管理を評価する。
!

表2-1

気道評価

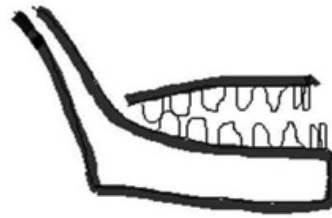
気道評価	留意する観察項目
首の長さ太さ	短く太い
突出しやすい下顎切歯	後退
切歯間距離	<3 cm
甲状おとがい間距離	<6 cm
環椎後頭可動域	あごが胸に触れない、または伸展できない
安静時下顎位	後退
下顎前突	グレードBまたはC
Mallampatiスコア	グレードIIIまたはIV
喉頭鏡検査グレード	グレードIIIまたはIV

気道进行评估するために、ベッドサイドでいくつかのステップを迅速に行うことがある。自発呼吸努力を評価するために、臨床医は空気の動きの減弱または欠如を見て、聴き、感じることができる。気道の開存性は、開口し、甲状おとがい間距離(6cm未満は挿管が極めて困難であることを示す)、環椎後頭骨伸展、下顎骨突出能(下顎突出試験)を測定することで推定できる[図2-2]。

図2-2.下顎突出試験

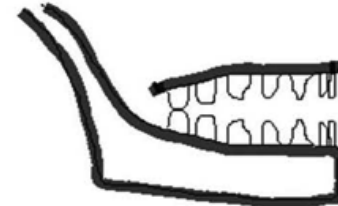
Class A: The lower incisors are anterior to the upper incisors

A



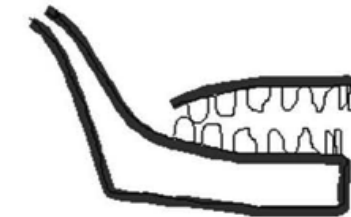
Class B: The lower incisors are in same plane as the upper incisors.

B



Class C: The lower incisors are behind the upper incisors.

C



Data from Rajaram SS. *Critical care procedure book*. New York: Nova Biomedical; 2015.

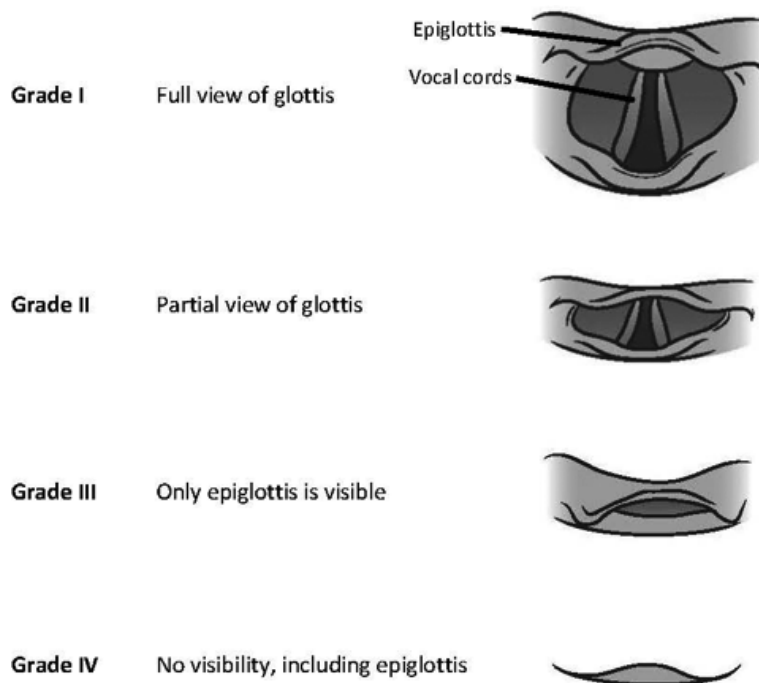
CormackとLehaneが開発した喉頭鏡検査では、声門の視野と挿管困難の比率を分類するために4段階を採用している(図2-3)。この分類で定義されているように、グレード3の気道(喉頭蓋は見えるが、声門は見えない)は妊娠患者に比較的好くみられ、挿管困難と関連している(表2-1)。

患者のMallampati分類も重要である(図2-1)。グレードが高いほど、軟口蓋と硬口蓋のつながりが見えにくくなり、喉頭鏡操作や挿管で予想される困難さが増す。高い適中率を有する単一の決定はないであるが、異常項目が2つ以上あれば、挿管困難が予測される。

妊娠患者を対象とした研究では、研究者らは5つのベッドサイドでの気道確保困難の予測方法(Mallampatiスコア、胸骨おとがい間距離、甲状おとがい間距離、切歯間隙、環椎後頭骨伸展)を調査し、その結果をCormack-Lehane喉頭鏡グレードと比較した。ベッドサイド検査からの陽性結果は、挿管困難を示すCormack-Lehaneグレードに対して感度0.21、特異度0.92、陽性的中率0.15、陰性的中率0.95だった。これらの結果は、潜在的な気道問題を有する患者の79%がベッドサイド評価によって見逃されることを示唆した。この所見は、産科患者における挿管失敗のレビューによってさらに支持され、その結果、約1/3のみがそのベッドサイド評価により気道確保困難であると予測されていたことが明らかになった。

これらの研究結果は、ベッドサイド検査の使用を妨げることを意図したものではなく、むしろ限界を思い出させるものである。分娩または手術の前に、患者の気道の評価を試みなければならない。

図2-3. 挿管困難に対するCormackとLehaneのグレード



Reproduced with permission Madden MA, ed. *Pediatric Fundamental Critical Care Support*. 2nd ed. Mount Prospect, IL: Society of Critical Care Medicine; 2013. Copyright © 2013 the Society of Critical Care Medicine.

要約すると、産科患者の挿管失敗のリスク(発生率0.4%)は、他の患者集団と比較して、約8～10倍高く、挿管失敗の致死率は13倍高かった。挿管失敗を予測する危険因子は、短頸(肥満と強く関連)、下顎の後退、および突出傾向のある下顎切歯である。顔面浮腫および舌の腫脹は喉頭浮腫を予測するが、どちらも挿管困難とは関連しない。引用された文献所見は麻酔科医の経験を反映しており、熟練度の低い医師による気道管理はさらに困難かもしれない。

IV. 妊娠期における気道困難の管理

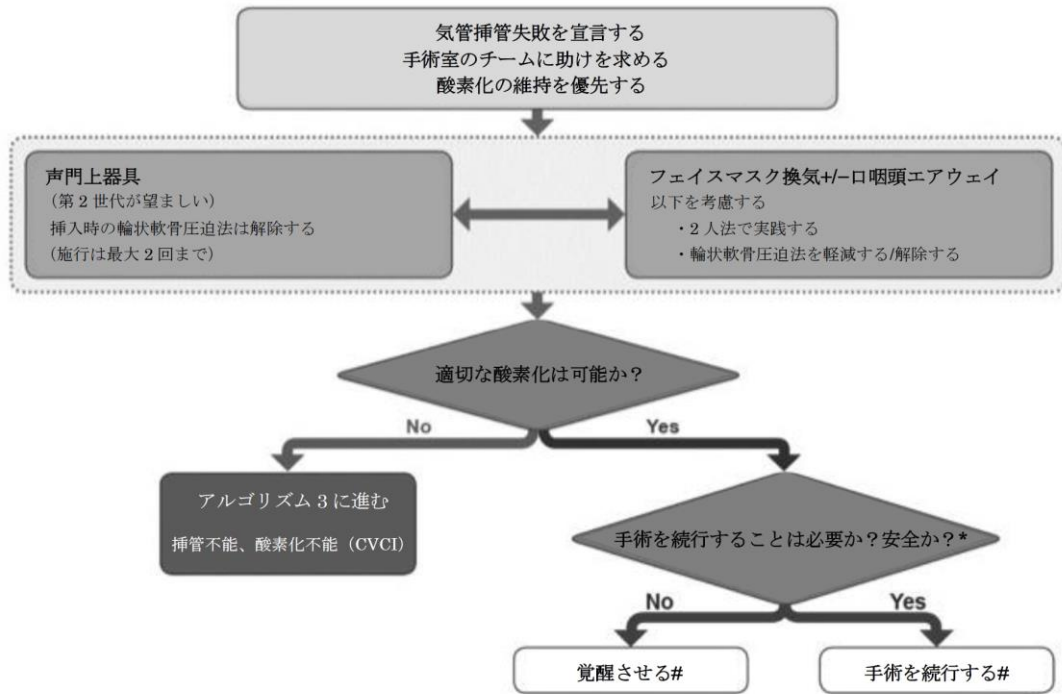
重要なのは準備である。気道に関する事故を避ける最善の方法は、気道操作を行わないことにある。外科的処置のためには、全身麻酔よりも脊髄幹ブロックの方が望ましい。脊髄幹麻酔法(脊椎麻酔、硬膜外麻酔)は、肥満の妊婦でもしばしば使用可能である。脊髄または硬膜外血腫の可能性を避けるために、凝固障害または血小板減少症(血小板が $80,000/\mu\text{L}$ 未満)を是正してから脊髄幹麻酔法を行わなければならない。気管挿管が困難で帝王切開のリスクが高い女性では、分娩過程の早期に硬膜外麻酔を行うことが、全身

麻酔を避けるために賢明である。外科的処置のために全身麻酔が必要で、気道の問題が予想される場合、覚醒下でのファイバー挿管、ビデオ喉頭鏡、また緊急時にはラリンジアルマスク等の声門上気道デバイスの使用など、いくつかの手技が考慮されることがある。輪状甲状靭帯切開術や気管切開術のいずれかで、緊急外科的気道確保が必要となることもある。

! 外科的処置の緊急性および患者が挿管なしで酸素化できるかどうかに応じて、気道管理のためのプロトコールに従うべきである。**!**

図2-4と図2-5 2つのシナリオにおけるアプローチを概説した産科麻酔学会とDifficult Airway Societyのアルゴリズムを示す。

図2-4. 産科患者における気管挿管失敗時の管理



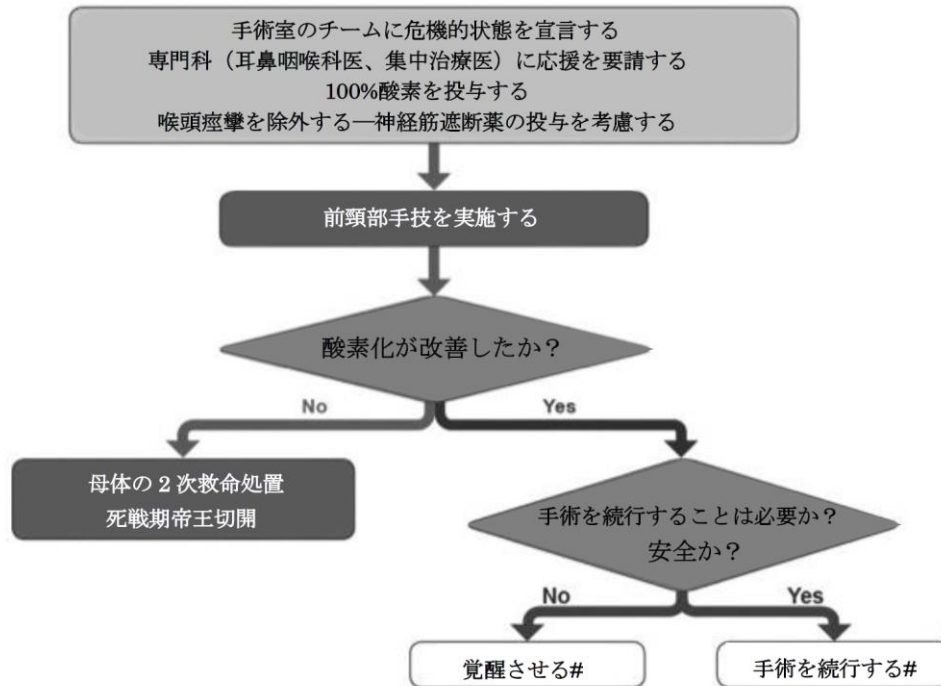
*See Table 1, *See Table 2

© Obstetric Anaesthetists' Association / Difficult Airway Society (2015)



Reproduced with permission Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, et al. Obstetric Anaesthetists Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 2015;70(11):1286-1306. Copyright © 2015 Mushambi MC, et al.

図2-5. 産科患者における気管挿管失敗、酸素化困難時の管理



*See Table 1, †See Table 2

© Obstetric Anaesthetists' Association / Difficult Airway Society (2015)



Reproduced with permission Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, et al. Obstetric Anaesthetists Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 2015;70(11):1286–1306. Copyright © 2015 Mushambi MC, et al.

A. 誤嚥リスクの軽減

妊娠すると誤嚥の可能性が高くなり、特に患者が仰臥位にある場合や、オピオイドや鎮静薬を投与されている場合にはその可能性が高くなる。確実な気道確保がされていない場合、バッグとマスクを用いたが用手換気は胃拡張につながり、さらに誤嚥のリスクを高める可能性がある。このため、産科患者の全身麻酔導入時にはマスク換気を避ける。食道括約筋の圧が低下しており、特に分娩時には胃容積が増大して、胃内容の排出が遅延するので、誤嚥のリスクは高い。致死的な誤嚥の可能性は、妊娠していない患者よりも妊娠中の患者の方が最大で7倍高い。このリスクは、患者の適切な体位(子宮の左方転位および 20° ~ 30° の頭部挙上)、患者が6~8時間食事をとらないようにする(飲水は許容する場合がある)、制酸薬(例、クエン酸ナトリウム)や、場合によっては H_2 受容体拮抗薬を前投与することにより軽減できる。

B. 前酸素化

妊娠中の機能的残気量の低下、体の他の部分による酸素必要量の増加、および胸壁コンプライアンスの低下のため、妊娠中の患者は酸素飽和度低下を避けるための予備能がほとんどない。患者は無呼吸になると、すぐに低酸素血症になる。待機的処置の場合、100%酸素のマスクを密着させ、自発呼吸で少なくとも2分から3分間は、前酸素化を患者に行う。バッグやマスクによる陽圧換気は、胃の拡張を引き起こし、誤嚥のリスクを高める可能性があるため避けるべきである。患者が無呼吸であっても、挿管を試みている間は、受動的酸素化のために鼻カニューレで酸素投与すべきである。緊急時には、非再呼吸マスクを用いて患者に1分間で8回の深呼吸をさせることにより、前酸素化期間を短縮することができる。

C. 迅速気管挿管(RSI)

気道困難が予想されない妊婦の全身麻酔は、導入薬(例、チオペンタール、プロポフォール)および神経筋遮断薬を用いて開始するが、挿管が成功しない場合は、自発呼吸による自己救助を妨げてしまう。輪状軟骨圧迫は、胃内容物の逆流を防ぐ試みとして、迅速導入気管挿管の最中に助手によって行われることがあるが、この手技はもはや一般的には使用されていない。

D. 薬物療法

挿管前の薬理学的目標は、患者の呼吸循環を安定させたまま、最適な鎮痛、麻酔、健忘、鎮静を患者に提供することである。時には、自発呼吸を温存することが必要である。鎮静には速効性、短時間作用性、および可逆性の薬物が望ましいが、全身麻酔を開始するにはより深いレベルの効果が必要である。単一ですべての望ましい特徴を有する薬剤はなく、複数の薬剤を用いることでバランスのとれた手技が得られると考えられる(表2-2)。患者の血管内容量と心機能の状態について、薬剤およびその投与量を選択する際に慎重に検討する必要がある。これらの薬物のほとんどは低血圧を誘発する、そのため臨床医は輸液ボラスおよび/または昇圧薬で低血圧を管理する準備をすべきである。胎盤は鎮静薬や麻酔薬に対するバリアはないため(ただし、神経筋遮断薬は通過しません)、胎児にも一定期間影響が及ぶことになる。これは投与直後に分娩に至った場合にのみ重要である;新生児の代謝および薬物排泄の過程は未熟であり、効果が遷延する可能性があるため、新生児蘇生の可能性に備えることが賢明である。

表2-2

妊婦の気管挿管を円滑に行うための薬剤

薬剤	投与量	長所	注意点
前投薬			
フェンタニル:	0.5-2 μ g/kgを数分毎にボラス静注し、鎮痛効果が得られるまで追加	作用発現が早い; 短時間作用型; ナロキソンで拮抗される	急速投与による胸壁硬直; 呼吸抑制; 意識の抑制はない; 胎盤を通過し、高用量で新生児の呼吸抑制を引き起こす可能性がある
グリコピロレート:	筋注:麻酔前オピオイドおよび/または鎮静薬の投与と共に4 μ g/kg使用	筋注では作用発現15~30分、静注では数分以内	眠気や霧視を引き起こす
リドカイン2%-4% 表面麻酔用:	舌および咽頭に4mLのリドカインを噴霧	表面麻酔、意識下挿管に用いられる;3~5分以内の作用発現	最大用量4mg/kgを超えないこと;吸収されれば全身性の副作用を起こす可能性がある
デクスメトミジン	IV: 10分間かけて1 μ g/kgの負荷注入を行い、その後気管内チューブが固定されるまで0.7 μ g/kg/時の維持注入を行う	作用発現が早い;呼吸抑制なし	交感神経抑制、血圧低下、徐脈を引き起こす可能性がある
ミダゾラム:	0.1-0.3 mg/kgボラスを鎮静が得られるまで数分毎に追加	健忘症; 作用発現が早い; 短時間作用型;フルマゼニルで拮抗される	麻薬との併用で呼吸抑制の増強; 鎮痛効果はない;胎盤を通過し、高用量で新生児の呼吸抑制を引き起こす可能性がある
麻酔導入			
プロポフォール:	1-2 mg/kg静注ボラス投与	作用発現が早い;短時間作用型;健忘作用あり;効果は中止すると消失する	体液量減少した患者において重度の低血圧;鎮痛効果はない;呼吸抑制を引き起こす
エトミデート:	0.1-0.3 mg/kg単回静脈内ボラス投与	催眠作用がある;頭部外傷に好んで使用される; 心血管系への悪影響がない	ミオクローヌス、軽度の開口障害を起こすことがある(フェンタニル50 μ gによる前投薬を考慮);拮抗薬がない;一過性の副腎抑制がある
筋弛緩薬			
サクシニルコリン:	1-1.5 mg/kg静注ボラス投与	作用発現2-3分;作用持続時間、4~6分	高カリウム血症、悪性高熱症
ロクロニウム:	0.45-0.6 mg/kg静注ボラス投与	作用発現1分;作用持続時間~45分;スガマデクスで拮抗される	肝疾患患者では効果が延長する可能性がある
シサトラクリウム:	0.15-0.2 mg/kg静注ボラス投与	作用発現1~2分;作用持続時間~45分;スガマデクスで拮抗される	徐脈を引き起こしうる;一般に忍容性良好

IV, 静注、IM, 筋注

E. 経鼻挿管

妊娠は毛細血管の充血を伴うので粘膜が脆弱になる。この理由のため、出血のリスクを最小限に抑えるために、妊婦への鼻腔を用いた気道管理は避けるべきである。

F. 妊娠期の気管挿管

直接喉頭鏡を用いた経口気管挿管は、妊娠中の気管挿管の主要な方法である。気道外傷を最小限にし、成功率を最大限にするために、気管チューブサイズは小さくすべきである(例、7.0mm)。ビデオ喉頭鏡は直接喉頭鏡の代替法であり、多くの症例で好まれている。

挿管を行う手順は以下の通り:

1. 必要な機器が利用可能であり、機能していることを確認する(酸素、吸引、喉頭鏡と気管内チューブの選択、気道補助器具、レスキュー器具)。患者の気道を評価する。意識があれば患者に気管挿管の過程を説明し、同意と協力を得る。
2. 誤嚥リスクを管理する。
3. 患者の体位を適切にする。
4. 前酸素化を行う。
5. 処置を安全に行う上で必要となる適切な鎮痛、鎮静、健忘、神経筋遮断薬を投与する(表2-2)。必要であれば、局所麻酔を用いて患者を覚醒させた状態で気管挿管を行う;これは自発呼吸を維持するという利点がある。
6. 喉頭鏡を挿入し、声門が見えるようにする。直視下に声帯へ気管チューブを通過させる。喉頭鏡を外し、チューブのカフを膨らませ、聴診および/またはカプノグラフィーにより位置を確認する。気管チューブを固定する。
7. 最初の試みがうまくいかない場合は、患者の頭の位置を変える、輪状軟骨圧迫を調節するまたは中止する、スタイレットを追加する、またはスタイレット使用下にチューブを曲げるといったことを行ってみる。
8. 気管挿管は2回または3回を超えて試すことなく、代替手技に移るべきである。複数回の試みにより声門周囲に浮腫が生じ、その後にはマスク換気が困難になることがある。
9. 気管挿管がうまくいかない場合は、換気がまだ可能かどうかを直ちに確認することがきわめて重要である。患者に気管挿管が行えなくても換気ができる場合は、バッグとマスクで酸素化と換気を維持できる。もし目的が全身麻酔を行うことならば、患者を覚醒させるか手術を続行するかの意思決定は迅速になされなければならない。気管挿管が呼吸不全または心停止への対応であった場合は、バッグマスク換気を継続することによい。この状況では、バッグ-マス

ク換気による胃拡張の懸念よりも、深刻な低酸素血症の実際のリスクの方が優先される。

10. 気管挿管がうまくいかず、患者自身で換気が行えない、フェイスマスク換気がうまくいかない場合は、声門上気道デバイスを挿入すべきである。これで換気ができない場合は、輪状甲状間膜切開術(メス、針、またはトロッカー/カニューレを用いて)または経皮的気管切開術のいずれかによる外科的気道確保が必要となる。

気道の問題が予想される場合は、局所麻酔を用いて、自発呼吸が維持できる覚醒下でのファイバー挿管を考慮する。利点は、正常な筋緊張と解剖学的ランドマークを温存することで、気道を自然な状態で維持できることである。気道の問題が予想される状況での神経筋遮断薬を用いた迅速導入は、患者に挿管または換気ができない状況をつくり出す危険性が高い。

G. 挿管の失敗

気道管理と換気は、心肺停止後の蘇生の重要な構成要素である。この話題は第8章で扱う。

H. 挿管後の課題

気管挿管中および後に、血行動態の著しい変化が予想されることがある。交感神経刺激により高血圧および頻脈が生じることがあり、一部の患者は降圧薬または鎮静薬による治療を必要とすることがある。静脈還流量および心拍出量に対する陽圧換気の影響により、低血圧が生じることがある。

抜管は、患者が覚醒して協力的で、十分に酸素化されており、妥当な一回換気量と負の吸気力を維持できている時に、制御された状況下で行われるべきである。逆流および誤嚥のリスクは、挿管時と同様に抜管時に増大する。必要であれば抜管前に再挿管の戦略を決定すべきである。

キープポイント

- 妊娠による解剖学および生理学的変化のために、妊娠中の患者の気道管理は、困難なことがある。
- 挿管前の気道評価と潜在的な問題の認識は、致命的な状況を避けるのに役立つが、全ての問題がベッドサイドの評価で予測できるわけではない。
- 気道管理の失敗のリスクは、妊娠していない患者よりも妊娠中の患者の方がはるかに高く、肥満はこのリスクをさらに増大させる。
- 致死的な誤嚥の可能性は、妊娠していない患者よりも妊娠中の患者の方が高く、気管挿管前に非微粒子状の制酸薬を用いた予防を実施すべきである。

- 妊婦に気管挿管が必要とされる際には、鎮静薬、導入薬、神経筋遮断薬、血管作動薬が使用されることがある。
- 妊娠中は経鼻気管挿管を避けるべきである。
- より小さな気管内チューブ(サイズ6~7)の使用が推奨される。
- 気道確保困難が予想される場合は、神経筋遮断薬を用いた迅速導入気管挿管を避ける。
- 妊娠中における困難気道または気道確保困難の管理のためのプロトコールが整っていて、必要な器具を利用できるようにしておくべきである。

■ 参考文献

1. McKeen DM, George RB, O'Connell CM, et al. Difficult and failed intubation: incident rates and maternal, obstetrical, and anesthetic predictors. *Can J Anaesth*. 2011;58: 514-524. doi:10.1007/s12630-011-9491-9.
2. McDonnell NJ, Paech MJ, Clavisi OM, Scott KL; ANZCA Trials Group. Difficult and failed intubation in obstetric anaesthesia: an observational study of airway management and complications associated with general anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth*. 2008;17:292-297.
3. Samssoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42(5):487-490. doi:10.1111/j.1365-2044.1987.tb04039.x
4. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth*. 2015;24:356-374. doi:10.1016/j.ijoa.2015.06.008
5. Hytten FE, Leitch I. *The Physiology of Human Pregnancy*. 2nd ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications; 1971:24.
6. Weinberger SE, Weiss ST, Cohen WR, Weiss JW, Johnson TS. Pregnancy and the lung. *Am Rev Respir Dis* 1980;121: 559-581.
7. Jensen D, Duffin J, Lam YM, et al. Physiological mechanisms of hyperventilation during human pregnancy. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008;161:76-86.
8. Dennehy KC, Pian-Smith MC. Airway management of the parturient. *Int Anesthesiol Clin*. 2000;38:147-159.
9. Farragher RA, Kodali BS. Obstetric anaesthesia. In: Healy TE, Knight PR, eds. *Wylie*

- and Churchill–Davidson’s *A Practice of Anesthesia*. London, UK: Arnold; 2003: 931–932.
10. Basaranoglu G, Columb M, Lyons G. Failure to predict difficult tracheal intubation for emergency caesarean section. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27(11):947–949.
 11. Chiron B, Laffon M, Ferrandiere M, Pittet JF, Marret H, Mercier C. Standard preoxygenation technique versus two rapid techniques in pregnant patients. *Int J Obstet Anesth*. 2004;13:11–14.
 12. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984;39:1105–1111.
 13. Gaga M, Zervas E. Breathing for two: pregnancy, asthma and respiratory failure. *Eur Respir Rev*. 2014;23:5–7. doi: 10.1183/09059180.00000914.
 14. Pilkington S, Carli F, Dakin MJ, et al. Increase in Mallampati score during pregnancy. *Br J Anaesth*. 1995;74:638–642.
 15. Hawkings JL, Chang J, Palmer SK, Gibbs CP, Callaghan WM. Anesthesia-related maternal mortality in the United States: 1979–2002. *Obstet Gynecol*. 2011;117:69–74.
 16. Sobhy S, Zamora J, Dharmarajah K, et al. Anaesthesia-related maternal mortality in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2016;4:e320–e327.
 17. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology*. 2016;124:270–300.
 18. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, et al. Obstetric Anaesthetists’ Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 2015;70:1286–1306.
 19. Scott–Brown S, Russell R. Video laryngoscopes and the obstetric airway. *Int J Obstet Anesth*. 2015;24:137–146.