

## 旅客機内の救急（総説）

### In-Flight Medical Emergencies during Commercial Flight (Review article)

NEJM, Sept. 3, 2015

H27.9 西伊豆早朝カンファランス 西伊豆健育会病院 仲田和正

#### 著者

Jose V. Nable, M.D. Medstar Georgetown 大学病院救急科、ワシントン DC

Christina L Tupe, M.D. メリーランド医科大学救急科、Baltimore

Bruce D. Gehle, J.D. Piedmont Liability Trust

William J. Brady, M.D. バージニア医科大学救急科

NEJM, Sept 3, 2015 の総説が「旅客機内の救急」でした。

最重要点は下記 20 点です。

- ・米国離発着機は救急キット、AED 搭載は義務。小児、産科用装備はない。
- ・ほとんどの航空会社は地上の medical consultation service と契約している。
- ・米国旅客機乗員は 1 年おきに CPR、AED トレーニングが義務。
- ・米国では航空医療補助法でボランティア医師は法的に守られている。
- ・ただし医師が泥酔で診察すると責任問われるかも。
  
- ・飛行機の目的地変更を医師が命令することはできず機長が決定。
- ・一件到着後、医療者 (provider) は航空会社の書類にケア、治療を記載。
- ・救急キット：血圧計、聴診器、グローブ、エアウェイ、BVM、マスク
- ・輸液器具：ルート、生食 500ml、針、注射器
- ・薬：NSAID、抗ヒスタミン剤、アスピリン、アトピソン、気管支拡張薬、50%ブドウ糖、エピネフリン、  
静注ロカイン、ニトログリセリン錠
  
- ・心停止で機内で可能なのは compression-only CPR、AED くらい。
- ・ACS は症状（胸不快、吐気、嘔吐、発汗）と症候（失神、呼吸症状、心停止）から判断。
- ・ACS 治療はアスピリン投与、酸素、低血圧には輸液。ニトログリセリンは注意！
- ・酸素分圧上げるには飛行機高度下げよ。
  
- ・脳卒中は酸素投与し乗客に血糖測定機借りて低血糖否定せよ！
- ・脳出血か梗塞かわからぬのでアスピリン投与するな。
- ・機内は低酸素、不安、生物リズムの乱れで痙攣の閾値が下がっている。
- ・機内は乾燥し脱水気味となり酸素分圧低く失神おこりやすい。
- ・外傷は乱流で下腿骨骨折、頭部外傷、開放創、上肢骨折が多い。
- ・危機的気胸は針穿刺、低空飛行で機内圧上げる。

旅客機に乗っているとたまに医師の呼び出しがあります。小生も2回ほどありました。たいてい医者が複数乗っているもので、小児発熱の時は小生も含め3人いました。小児科の先生もいてスプーンを舌圧子にして扁桃腺を覗いていました。

もう一回はヨーロッパからのルフトハンザで、Vasovagal syncopeらしい患者さんでした。この総説によると機内救急のかなりが入院を要するようで604フライトに1回救急事案が発生します。

米国では、医師は機内救急に応召義務はありませんが道徳的義務 (ethical obligation) があります。しかしオーストラリア、ヨーロッパでは応召の法的義務があり国によって異なるようです。

昔、学生の時、友人が特急列車に乗っていて（確か、あずさ2号）「子供が脱臼した」と車内放送がありました。整形外科の授業で肩脱臼の整復は習っていたので出て行ったところ肘内障でした。肘内障の整復はまだ習ってなかったので、すごすご帰ってきたとのことでした。

ほとんどの航空会社は地上の medical consultation service と契約しているそうなので、1人で悩むことなく地上の医師に相談するとよいそうです。また旅客機乗員は1年おきのCPR、AEDトレーニングが義務になっています。

機内では医療機材も薬もありませんから不十分な診療しかできません。訴訟に持ち込まれたりしたらどうするんだろうと思っていましたが、米国離発着の旅客機は1998年に通過した Aviation Medical Assistance Act (AMAA, 航空医療補助法) でボランティア医師 (provider、volunteer physician) は守られているのだそうです。

AMAAは米国内と米国離発着の旅客機に適応されます。ただし医師が泥酔などで患者に対する態度が目に見え (flagrant disregard) ような時は責任が問われます。

小生が機内で名乗り出た時、本当に医師かどうかは確認されませんでした。日本整形外科学会の会員証カードは持っているけど日本語しか書いてありません。日本医師会に入会していると、申請すれば医師資格証を発行してくれるようです。カードの中に「We hereby certify that the person above mentioned is a Medical Doctor.」と書いてくれてあります。

1980年に静岡駅前で大規模なガス爆発事故があり研修医の同僚が病院から白衣、サンダル履きで出かけていったのですが床屋さんと間違われ救急隊が相手にしてくれなかったそうです。

以前、子供らの教育もあり3年間だけ西伊豆から1時間の修善寺（昔、Z会本部があったので意外に知っている医師が多い）へ引っ越しました。

夜、やっと片づけが終わり家内と「ビールを飲みたいね」という話しになり長男の自転車で外へ自販機を探しに行きましたがなかなか酒店が見つかりません。

修善寺から大仁方面へ自転車を走らせていたら突然、パトカーがフルスピードで右から小生を追い抜き10m先でピタッと停まるではありませんか。

中から婦警さんを含めて3人も出てきて取り囲まれました。

「住所と名前を言え」と言うのですが、引っ越した当日でアパートの場所はわかるけど住所は知らなかったのです。

こいつは怪しいというわけでパトカーの後部座席に入れられ両側から警官に挟まれて「この自転車は誰のだ？」と聞かれ「長男のです」と答えました。

長男の名前を聞かれ「太郎です」と言ったところ、誰でも考えつく名前だし、ありそうで意外にない名前ですから、ますます怪しまれました。

以前、長男が小さかったころ公園で一緒に遊んでいたら、どこかのおばさんが「太郎！太郎！」と呼び捨てにしますので、なんだと思ったら、走ってきたのは太郎という柴犬でした。

警官に「何をしているのか」聞かれてしどろもどろ「ビールを買いに行く」と答えたところ「だってこっちには酒屋なんかじゃないか」と言うのです。わーん、こうやって人は冤罪に追い込まれていくんだあと、そら恐ろしい思いをしました。袴田事件（静岡の元ボクサー殺人冤罪事件）もきつとこうだったに違いありません。

「身分証明書を見せろ」と言われて財布を探したところゴールドのマスターカードが出てきて、「職業は？」と聞かれ「医者です」と言ったらやっと信用してくれました。もしいつものヤマダ電機のポイントカードしかなかったらどうなっただろうと思いました。何でも修善寺駅で自転車泥棒が多いので特別警戒していたのだそうです。皆様も職務質問に備え身分証明書は常に携帯して下さい。

Aviation Medical Assistance Act (AMAA, 航空医療補助法) は、旅客機やクルーに対し医師の権威を認めるものではありません。

患者が危機的状況なら緊急着陸（flight diversion）を提案しますが、緊急着陸するかどうかは機長の決定事項であり、機長が燃料、コスト、直近の空港へのアクセス、空港設備などから決定します（そりゃそうだ）。

旅客機に必要な医療器具がなくて患者が傷害されたとしても米国ではAMAAにより医療者は責任を問われません。ただし医師が泥酔状態で診察した場合は、責任を問われないわけではありません。

一件到着後、ボランティア医師（**provider**）は航空会社の書類にケア、治療を記載せよとのことですが、小生は要求されたことはありませんでした。

米国の旅客機には **FAA(Federal Aviation Administration：連邦航空局)** により救急キット搭載が義務付けられています。その内容も **FAA** により指定されており、下記のような内容です。

#### 【救急キットの内容（米国 **FAA** 指定）】

- ・ 診察用具：血圧計、聴診器、グローブ
- ・ 気道確保用具：エアウェイ、**Bag-valve masks** (3 サイズ)、**CPR マスク** (3 サイズ)
- ・ 輸液器具：ルート、生食 500ml、針、注射器
- ・ 薬剤：
  - 非麻薬系鎮痛薬、
  - 抗ヒスタミン（内服薬、静注薬）、
  - アスピリン、
  - アトロピン、
  - 気管支吸入薬（拡張薬）、
  - 50%ブドウ糖、
  - エピネフリン（1/1000, 1/10,000）、
  - 静注用リドカイン、
  - ニトログリセリン錠

以上のように薬剤も必要最低限の内容です。  
医師は次のような手順で診察に臨みます。

#### 【**Volunteer physician** の機内での患者対応のしかた】

- ・ 自己紹介し自分の資格を説明（酒を飲んでいたら不適合かも）。
- ・ 旅客に診察の許しを得る。
- ・ 救急キット、**AED** を開く。
- ・ 必要なら通訳を依頼、ただし患者のプライバシーに注意。
- ・ 病歴をとりバイタル測定して **focal physical examination**。
  
- ・ できれば患者が席についたまま医師の資格内で治療。
- ・ 患者が危機的なら緊急着陸（**flight diversion**）を示唆。
- ・ 緊急着陸の可否は機長の決定事項。
- ・ 機長が燃料、コスト、直近の空港へのアクセス、空港設備などで決定。
- ・ 地上の医療者と連絡を取り協力。
- ・ 状態が安定するか別の有資格者と交代するまで治療を続ける。
- ・ 文書の記録を行う。

機内の救急は多い順に次の通りです。

結構、重症疾患が起こるもんだなあと思いました。

診察器具もモニターもなく、治療手段もごく限られた中で、どのように手を打っていくか東日本大震災を思い出すような状況です。

- Syncope 37.4%
- Dyspnea 12%
- Acute coronary syndrome 8%
- Altered mental status 5.8%
- Psychiatric emergency 3.5%
- Stroke 2%
- Cardiac arrest 0.3%
- Trauma
- Acute infection

#### 1. 心停止 Cardiac arrest

心停止は機内ではごく稀ですが 0.3%あり機内死亡の 86%になります。

機内でできるのは compression-only CPR と AED 使用くらいです。

可能なら緊急着陸を要請します。

20-30 分 CPR しだめなら中止です。

死亡宣告できるのは医師のみです。

機内の厳しい状況 (austere environment) では蘇生不能でも許されます。

昨年夏、美しい川沿いに家内とウォーキングしていたところ、お婆さんが息せき切って土手を上がってきました。飼い犬のラブラドルが川を泳いだあと突然倒れたというのです。家内と河原へ降りたところラブラドルが無呼吸で横になり瞳孔が散大しています。

家内と CPR を始めたのですが 2010-BLS が Hands-only CPR

(Compression-only CPR: 息吹き込みなしの心マだけの CPR)になって本当に良かったと思いました。だけど犬の心臓の位置がよく知らないし犬って仰向けにできないので横向きのまま心臓あたりらしいところを強圧しました。

「こんなに毛むくじゃらだと AED 付けるのも難しいよなあ」ととりとめの無いことを考えながら家内と交代で CPR しました。

家内は本物の CPR はこれが初めてでした。

院内 ACLS だったら 20 分やって反応がなければあきらめますが、犬なので

「まあ、いいか」と 10 分ほど CPR し、反応がないので「残念ながら御臨終です」と宣告しました。

お婆さんは「院長先生に看取って頂いて悔いはありません。  
ただ主人が亡くなった時もこんなには泣かなかったのに」とさめざめ泣いていて  
小生としては複雑でした。  
独居老人にとっては犬や猫といえども人と変わらないんだなあとおつくづく思いました。

## 2. 失神

失神は機内救急の 37.4%で血圧、脈、血糖測定を行います。しかし救急キットに  
血糖測定機はないので乗客に借りよとのこと。なるほどなです。  
ただし同じ針を複数回使用している患者も多いので感染には要注意です。  
機内はエンジン空気圧で加圧され比較的乾燥 (arid) し客は脱水気味です。  
また巡航高度では酸素分圧も低いし異なる食事、疲労も一因となります。  
血管内用量低下、徐脈で失神をおこしやすくなります。

## 3. 呼吸困難

呼吸困難は機内救急の 12%です。COPD は稀ではありませんからむやみな  
酸素投与は危険です。  
肺高血圧も高度が上がると重症低酸素血症起こしますので要注意です。  
普段飽和度 92%以下の客は酸素を携帯すべきで航空会社の許可をもらえるそうです。  
救急セットには albuterol の携帯吸入器があります。

もし気胸で危機的なら鎖骨中線第 2 肋間で針穿刺します。  
針に点滴チューブをつけてゴム手袋をくくり付け、指部分をはさみで切れば  
一方弁にできます (やったことないけど)。  
低空飛行して機内圧を上げます。  
ただし低空飛行をすると燃料消費が多くなります。

## 4. 急性冠症候群 (ACS)

機内救急の 8%が ACS です。モニターもエコーもなく採血もできませんから  
病歴と所見から疑うしかありません。こんなのに遭遇したら当方も極度の緊張です。  
中年か老人の胸部不快、吐気、嘔吐、発汗を見たら ACS を疑います。  
症状は失神・presyncope (37%)、呼吸症状 (12%)、心停止 (0.3%) です。

治療はほぼ全例でアスピリン投与ですが、但し活動性出血とアレルギーでは禁忌です。  
救急キットにはニトログリセリンがありますが、ニトログリセリン舌下には注意が  
必要です！ 右室梗塞の場合、投与で低血圧、ショックを起こすからです。  
しかし機内では鑑別できません。

低血圧なら輸液します。

また酸素投与を行います。機を下降させ酸素分圧を上げますが低空では燃料消費が多くなります。高度 0m で酸素分圧は 75-100mmHg です。

旅客機は高度 1800-2400m 程度の加圧をしており酸素分圧 60mmHg になります。

高度を下げることにより酸素分圧を上げることができるのです。

酸素分圧を上げるには低空飛行してもらうのだということは覚えておいた方がよさそうです。緊急着陸を提案します。

## 5. Altered mental status

痙攣、postictal status は機内救急の 5.8% あります。糖尿病由来は 1.6% です。

痙攣の鑑別は多彩です。機内は低酸素、不安、生物リズムの乱れで痙攣の閾値が下がることを知っている必要があります。

西伊豆健育会病院ホームページの西伊豆早朝カンファランスに

The Lancet, March 15, 2015 の「てんかんの進歩」をまとめてありますので是非、ご覧ください。

痙攣を見た時、超重要なのは「最初のはじまりがどうだったか」です。

脳に器質的病変がある時は、痙攣は片側の焦点発作 (focal seizure) で始まり、やがて Jacksonian march で周囲に広がりそして左右両方へ広がって全般性発作 (generalized seizure) になることが多いのです。

一方、最初から両側で始まったのなら全般性発作の可能性が高く低血糖、心室細動、心停止でも有りえます。

「発作が片側から始まって全身に広がったのか、それとも最初から全般発作だったのか」の確認は超重要で目撃者に詳細に問う必要があります。

Focal か generalized かで薬の選択も違うし、てんかん手術が適応となるのは focal seizure のみです。

例えば薬の選択は焦点発作なら narrow spectrum の、テグレトール、アレビアチン、ヒダントール、ガバペン、リリカ、プリミドンです。

一方、全般発作なら broad spectrum のデパケン、エクセグラン、ラミクタール、トピナ、イノベロン、イーケプラとなります。

欠伸発作 (absence) は全般発作ですが、これだけは例外で ethosuximide (エピレオプチマル、ザロンチン) 或いはデパケンを使用します。

無論、機内緊急キットには抗てんかん薬は入っていません。

痙攣では、血糖測定機を乗客から借りて血糖を測定し低血糖ならブドウ糖静注 (救急キットにある)、炭水化物摂取です。

呼吸抑制されていれば酸素投与し、機を低空に下げます。

## 6. 精神科救急 Psychiatric emergency

機内救急の 3.5%です。長時間のチェックイン、身体検査、フライト遅延、狭い機内、アルコール摂取などがストレスになります。低血糖を否定します。救急キットに鎮静剤はありませんので他乗客に危険を及ぼすようなら抑制もやむを得ません。

## 7. 脳卒中

機内救急の 2%です。

脳卒中で呼吸抑制されている時は脳障害を避けるため酸素を投与します。

機内の酸素量は限られていますので必要最小限を投与します。

救急キットにアスピリンはありますが梗塞か出血か判りませんので投与しません。

また低血糖が stroke と似た症状のことがありますので可能なら乗客に血糖測定機を借りて血糖を測定します。

但し calibration ができないし器具の清潔さも不明ですから、血行感染に注意です。

## 8. 外傷

たいていはマイナーな外傷ですが乱流でおこります。

多い順に下腿骨骨折、頭部外傷、開放創、上肢骨折だそうです。

鎮痛剤投与、冷却し、骨折は副子固定します。

頭部外傷では神経所見をとります。

## 9. 急性感染

感染を疑ったら周囲の席を空けてできるだけ患者を isolate します。

体液に触れぬように注意します。

.....

NEJM 総説「旅客機内の救急」要点は以下の 20 点です。

医療法人健育会西伊豆健育会病院 仲田和正

- ・米国離発着機は救急キット、AED 搭載は義務。小児、産科用装備はない。
- ・ほとんどの航空会社は地上の medical consultation service と契約している。
- ・米国旅客機乗員は 1 年おきに CPR、AED トレーニングが義務。
- ・米国では航空医療補助法でボランティア医師は法的に守られている。
- ・ただし医師が泥酔で診察すると責任問われるかも。



- ・飛行機の目的地変更を医師が命令することはできず機長が決定。
  - ・一件到着後、医療者（provider）は航空会社の書類にケア、治療を記載。
  - ・救急キット：血圧計、聴診器、グローブ、エアウェイ、BVM、マスク
  - ・輸液器具：ルート、生食 500ml、針、注射器
  - ・薬：NSAID、抗ヒ剤、アスピリン、アトピソ、気管支拡張薬、50%ブドウ糖、エピネリン、静注リドカイソ、ニトグリセリン錠
- 
- ・心停止で機内で可能なのは compression-only CPR、AED くらい。
  - ・ACS は症状（胸不快、吐気、嘔吐、発汗）と症候（失神、呼吸症状、心停止）から判断。
  - ・ACS 治療はアスピリン投与、酸素、低血圧には輸液。ニトグリセリンは注意！
  - ・酸素分圧上げるには飛行機高度下げよ。
- 
- ・脳卒中は酸素投与し乗客に血糖測定機借りて低血糖否定せよ！
  - ・脳出血か梗塞かわからぬのでアスピリン投与するな。
  - ・機内は低酸素、不安、生物リズムの乱れで痙攣の閾値が下がっている。
  - ・機内は乾燥し脱水気味となり酸素分圧低く失神おこりやすい。
  - ・外傷は乱流で下腿骨骨折、頭部外傷、開放創、上肢骨折が多い。
  - ・危機的気胸は針穿刺、低空飛行で機内圧上げる。