

Le patient comme passager aérien

Daniel Franzen^a, Olivier Seiler^b

^a Medizinische Klinik, Spital Zollikerberg, ^b Garde Aérienne Suisse de Sauvetage, Zurich-Aéroport



Quintessence

- Durant un voyage en avion, le passager est soumis aux conditions d'environnement habituelles du vol (bruit, température, décalage horaire). Il subit également les contraintes imposées par les lois physiques des gaz. Selon l'anamnèse ou les comorbidités du patient, ces conditions peuvent parfois entraîner des conséquences significatives pour sa santé.
- Selon la loi de Dalton, la diminution de la pression ambiante dans la cabine de l'avion correspond à une diminution proportionnelle de la pression partielle d'oxygène, ce qui entraîne une baisse de la saturation artérielle en oxygène, même chez les personnes en bonne santé.
- Selon la loi de Boyle-Mariotte, une augmentation de volume d'un gaz intervient lorsque la pression dans la cabine diminue. Lorsqu'une cavité du corps renferme du gaz, ce phénomène peut causer un barotraumatisme.
- La loi d'Henry précise que la quantité de gaz dissoute dans un liquide diminue proportionnellement à la diminution de la pression extérieure exercée par ce gaz sur le liquide. Cette relation explique l'apparition de bulles d'azote parfois observables dans les maladies de décompression.
- En règle générale, un patient ne devrait prendre l'avion que s'il est capable de marcher 50 mètres ou de gravir un étage sans présenter de symptômes.
- Les compagnies d'aviation n'ont pas l'obligation juridique de transporter inconditionnellement tout passager «malade».
- Il est vivement recommandé de prévenir à temps le service médical de la compagnie d'aviation en cas de risques suspectés à l'anamnèse ou lorsqu'un patient est porteur d'affections médicales à risque.

Summary

The patient as airline passenger

- *In addition to the established outside influences (noise, temperature, time shift etc.), airline passengers are chiefly affected by physical gas laws which may – depending on pre-existing diseases – result in sometimes severe health threats.*
- *According to Dalton's law, oxygen partial pressure changes in proportion to diminished cabin pressure, resulting in reduced oxygen saturation even in healthy passengers.*
- *According to Boyle's law, a gas volume expands with decreasing cabin pressure. In gases trapped in body cavities this may result in barotraumas.*
- *According to Henry's law there is a proportionally smaller amount of solute in decreasing air pressure, resulting in bubble formation as in decompression sickness.*
- *As a practical guideline to assess air travel capability, a patient should be able to walk 50 meters or climb one flight of stairs without symptoms.*

Introduction

«Et quand vous aurez savouré le vol, vous marcherez toujours les yeux tournés vers le ciel, car là vous aurez été, et là vous désirerez ardemment retourner.»

Léonard de Vinci

Les vols et le voyage sont aujourd'hui fascinants sans n'être plus un luxe. Ils jouissent d'une popularité grandissante et attirent aussi des passagers, respectivement des patients, qui sont toujours plus âgés et plus malades. La prise en charge médicale d'un patient ne se résume donc plus au diagnostic et au traitement de sa pathologie de base. Elle comprend aussi le conseil préalable en médecine aéronautique et en médecine de voyage adapté en fonction de la destination. Le médecin peut être confronté à la question de savoir s'il est judicieux de laisser un patient voyager en avion et dans quelles conditions le voyage peut se faire, voire lui déconseiller formellement ce déplacement. Les exigences requises pour qu'un vol en avion se déroule sans incidents dépendent des conditions d'environnement habituelles auxquelles les passagers sont soumis durant un vol (taux d'humidité, température, bruit, rayonnement, décalage horaire, stress, etc.); mais elles découlent également des lois physiques des gaz.

Principes physiques: les lois des gaz et leur signification en médecine

Le vol se déroule en général à une altitude de croisière de 40 000 pieds (10 000 m). A cette altitude, avec une pression atmosphérique de 140 mm Hg et une pression partielle d'O₂ (pO₂) de 30 mm Hg, règnent des conditions qui, sans moyens techniques, seraient hostiles à la vie. Pour cette raison, la pression dans la cabine est maintenue à environ 560 mm Hg, ce qui correspond à une altitude de 8000 pieds (2400 m). Pour des raisons d'ordre technique et écologique, le maintien d'une pression correspondante à celle du niveau de la mer (760 mm Hg) n'est pas acceptable. Selon la *loi de Dalton*, la pression totale d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions

- *Commercial airlines are not legally required to transport every "sick" passenger.*
- *Early contact with the airline medical desk is strongly recommended for passengers with severe previous illness or in doubtful cases.*

partielles des gaz qui le composent. Les pressions partielles des gaz qui composent l'air de la cabine et la pression ambiante dans la cabine diminuent donc de façon proportionnelle; une pression de 560 mm Hg dans la cabine correspond alors à une pO_2 de 120 mm Hg (au lieu de 160 mm Hg à l'altitude du niveau de mer). La conséquence physiologique est l'hypoxémie hypoxique qui se mesure, à l'altitude de croisière, par une baisse de 3 à 10% de la saturation artérielle en oxygène (SAO_2), et qui s'observe aussi chez le passager en bonne santé: ce dernier tolère en général assez bien cet écart qui n'est pas ressenti par le sujet [1, 2]. En présence de pathologies sensibles à l'hypoxie, la diminution de la pO_2 peut provoquer une situation critique à bord, amenant parfois le pilote à faire appel à l'assistance d'un médecin [2]. Pour plus de détails concernant les conséquences physiopathologiques de l'hypoxémie, nous renvoyons le lecteur aux ouvrages de référence en la matière. L'hypoxémie entraîne essentiellement la vasoconstriction cérébrale par hypocapnie due à une tachypnée, l'hypertension artérielle pulmonaire, et la consommation accrue d'oxygène par le myocarde en raison de l'augmentation compensatoire du débit cardiaque. En conséquence, toutes les perturbations de l'absorption et du transport d' O_2 , ainsi que les épilepsies [3], sont à considérer comme des pathologies à risque pour les voyages en avion. L'intervention médicale, si elle est nécessaire, se réduit souvent à l'apport supplémentaire d'oxygène. Celui-ci n'est toutefois pas forcément disponible à bord d'un avion de ligne et il doit être commandé d'avance auprès de la compagnie d'aviation en cas de prédisposition aux atteintes en question. Dans certains cas de complication hypoxiques, l'indication médicale peut exiger un atterrissage d'urgence, dont les coûts sont lourds à porter pour la compagnie. Cette éventualité souligne l'importance d'un conseil de qualité en médecine de voyage et en médecine aéronautique avant de prendre l'avion.

La loi de Boyle-Mariotte prédit qu'à température constante, le volume occupé par une quantité donnée d'un gaz parfait varie *en raison inverse* de la pression qu'il subit ($p \times V = \text{constante}$). Si la pression (extérieure) exercée sur une quantité déterminée de gaz diminue, son volume augmente, et vice versa. Les effets de cette loi concernent ici en premier lieu les gaz contenus dans un espace fermé. Chez l'être humain, de tels espaces se situent principalement dans le sinus paranasal et dans l'oreille moyenne. Certaines conditions pathologiques ou traumatiques peuvent créer dans

le corps humain de nouveaux espaces fermés contenant du gaz, dont le volume tend à augmenter violemment lorsque la pression dans la cabine diminue. Cette augmentation peut atteindre 30% lorsque l'avion atteint son altitude de croisière. Les contre-indications strictes pour un voyage en avion sont: un pneumothorax non drainé, l'occlusion intestinale, un traumatisme craniocérébral, et des résidus de gaz dans l'abdomen immédiatement après une laparoscopie. Le vol est également à déconseiller absolument lors d'une sinusite aiguë ou d'une otite moyenne, car la tuméfaction inflammatoire de la trompe d'Eustache et des orifices des sinus paranasaux empêche la compensation de la pression, ce qui peut occasionner des barotraumatismes, voire même une perforation du tympan. De même, les inflammations dentaires ou les granulomes apicaux dentaires peuvent entraîner des douleurs dentaires ou maxillaires aiguës, ou même provoquer l'éclatement d'une dent.

La loi d'Henry spécifie que la quantité de gaz dissoute dans un liquide et la pression partielle que ce gaz exerce sur la surface extérieure du liquide diminuent de manière proportionnelle. Ainsi lorsque la pression extérieure baisse, la quantité de gaz en solution doit diminuer, et ce gaz se libère sous forme de bulles. Dans le corps humain, l'importance médicale de cette loi concerne avant tout la médecine de plongée: suite à une décompression trop rapide, des bulles d'azote se forment dans les tissus et peuvent causer une maladie de décompression associée à des symptômes de paresthésie (fourmillements: «poux du plongeur») et à des troubles neurologiques. Du point de vue de la médecine aéronautique, il faut mentionner ici l'indication d'un intervalle suffisant, de 24 heures au moins, entre la dernière plongée et le voyage en avion. Une chute soudaine de la pression ambiante dans la cabine de l'avion («rapid decompression») peut aussi occasionner une maladie de décompression, mais ce phénomène reste heureusement extrêmement rare.


Le patient «en bonne santé» veut prendre l'avion

Notions de base

La plupart des passagers ont une santé physique suffisante et ne doivent pas se préoccuper d'un examen ou d'un conseil médical avant de prendre l'avion. Somme toute, les problèmes et les questions ne se posent que lorsqu'un passager potentiel est atteint d'une ou de plusieurs pathologies de base et qu'il est «stabilisé» par un traitement adéquat. En principe, les conditions de vol associées à tout voyage en avion (voir les lois des gaz) peuvent détériorer un état ou exacerber un mal, alors qu'auparavant la situation était restée stable dans la vie quotidienne. Il vaut donc la peine de considérer la maladie de base du patient à la

lumière des lois des gaz et d'évaluer le risque d'aggravation des symptômes inhérent à un voyage en avion. La règle empirique veut que le patient ne prenne l'avion que s'il est capable de parcourir 50 mètres à pied ou de gravir un étage sans présenter de symptômes. En plus des lois des gaz, il faut encore considérer d'autres éléments importants lors de l'évaluation de l'aptitude du patient au voyage en avion: la mobilité, l'autonomie, la capacité à rester assis et la contagiosité. Par exemple, un patient ne devrait pas voyager en avion sans accompagnement médical s'il ne peut pas rester assis en position verticale lors du décollage ou de l'atterrissage, comme les raisons de sécurité l'exigent, ou s'il ne peut pas se mettre en sécurité sans gêner d'autres passagers lors d'une situation de détresse. Ne sont pas non plus aptes au voyage en avion les patients qui ne peuvent s'alimenter ou se rendre aux toilettes de façon autonome.

Recommandations de l'IATA

Il faut tenir compte du fait que les compagnies d'aviation ne sont pas tenues juridiquement à transporter chaque passager sans restriction en raison du *Disability Discrimination Act*. En cas extrême, l'accès d'un passager peut lui être refusé à la porte de l'avion par le pilote. L'IATA (*International Air Transport Association*) a donc formulé des recommandations permettant d'évaluer l'aptitude au voyage en avion en tenant compte de l'anamnèse individuelle et du contexte physiologique du vol décrit auparavant; la plupart des compagnies d'aviation reconnaissent ces recommandations ou les appliquent sous une forme adaptée (tab. 1 ). Ces tableaux comportent des informations d'ordre *général* pour faciliter l'évaluation de l'aptitude au voyage en avion *sans accompagnement médical*. L'évaluation par le service médical de la compagnie d'aviation peut conduire à une divergence d'opinion dans certains cas isolés. Dans le doute, il vaut mieux prendre contact avec ce service médical; cette recommandation est également valable pour assurer la préparation des éventuelles mesures de soutien nécessaires que la compagnie d'aviation met à disposition (O₂ supplémentaire, aide pour l'embarquement, etc.). C'est le service médical de la compagnie d'aviation à qui il incombe finalement de décider si un passager atteint d'une maladie chronique ou aiguë peut prendre l'avion. Le médecin traitant ou le médecin de famille communique les informations médicales appropriées au moyen du formulaire MEDIF (voir ci-dessous). Finalement, il faut aussi se dire que c'est une question d'honnêteté et d'autoévaluation réaliste si un passager potentiel atteint d'une maladie de base prend en considération le conseil médical avant son départ en avion. Ainsi, on part du principe que 5% des passagers environ présentent des modifications significatives de leur état de santé durant le vol [4].

Diagnostiques fréquents et problèmes

Diabète sucré

Si la glycémie est bien réglée, les recommandations de l'IATA n'indiquent aucune restriction de l'aptitude au voyage en avion. Il faut toutefois tenir compte du décalage horaire pour les injections d'insuline lors des vols de longue durée. Les diabétiques devraient être avertis d'emporter avec eux le double de la réserve normale d'insuline dans leur *bagage à main* et d'attendre que le repas se trouve devant eux pour appliquer l'injection préprandiale d'insuline rapide: le repas annoncé peut être différé en raison de turbulences. Il faut mesurer le taux de glycémie toutes les deux heures. Au moins 24 heures avant le décollage, il est possible de commander un menu pour diabétiques à la compagnie d'aviation. De plus, un diabétique en voyage devrait porter sur lui, entre autres, une quantité suffisante d'aiguilles d'injection et une attestation de diabétique en plusieurs langues. Ces patients doivent impérativement renoncer à toute consommation d'alcool en raison du risque d'hypoglycémie.

Maladies cardiovasculaires (selon [5])

Les affections cardiovasculaires causent en moyenne 10 à 20% des interventions médicales d'urgence effectuées durant les voyages en avion. Le risque d'un infarctus aigu du myocarde et d'arythmies mettant la vie en danger n'y est toutefois que légèrement plus élevé. Il faut toutefois considérer que les patients sont inaptes au vol dans les situations suivantes: angine de poitrine instable (à partir de CCS III), trouble grave du rythme ventriculaire (à partir de Lown IIIb), infarctus du myocarde survenu très récemment, et, par analogie, artériopathie oblitérante périphérique (à partir du stade de Fontaine III). Après un infarctus du myocarde, selon sa gravité, il faudrait respecter une période de stabilité de six à douze semaines avant d'envisager un voyage en avion. Ces indications temporelles varient cependant entre une et douze semaines selon les recommandations issues de publications. Un délai d'attente de deux semaines au moins paraît raisonnable car c'est durant la première semaine après une angioplastie avec pose de stent que le risque d'une thrombose de stent est le plus élevé; à cela s'ajoute qu'une pO₂ diminuée active la coagulation. L'examen de routine de l'ischémie cardiaque (ECG d'effort ou échocardiographie d'effort) avant de partir en avion n'est pas nécessaire [5].

Il est possible d'effectuer un voyage en avion en cas d'insuffisance cardiaque NYHA de stade I à II. Pour les patients symptomatiques à l'effort léger (NYHA III), le vol ne doit être envisagé que lorsque la compagnie aérienne a assuré la présence d'oxygène supplémentaire, et ceci peut se faire en prenant contact avec le service médical de la compagnie d'aviation. Le stade NYHA IV est une contre-indication générale pour le voyage en avion sans accompagnement médical.

Tableau 1. Recommandations de l'IATA (International Air Transport Association) concernant l'aptitude au voyage en avion (selon la REGA et [2, 4]).

	Opération resp. pathologie	Délai d'attente minimal avant le vol	Remarques
Chirurgie	fractures	vols <2h: 24h; >2h: 48h	en cas de plâtre fendu ou de gouttière plâtrée
	appendicectomie, op. hernie, coelioscopie	10 jours (pas de gaz résiduel)	
	perforation intestinale, iléus	PAS DE VOL	en principe durant 6 semaines après l'opération
	cholécystectomie, gastrectomie, résection intestinale	6 semaines	
	thoracotomie diagnostique	1 semaine	
	lobectomie	12 semaines	
	pneumectomie	6 à 9 mois	analyse des gaz du sang artériel recommandée avant le vol
	pneumothorax	6 semaines	poumon entièrement développé à l'examen radiologique
	opération dans les vaisseaux périphériques	12 semaines	
	PTA (angioplastie transluminale percutanée)	3 jours	
	toutes les opérations de chirurgie cardiaque	2 à 3 semaines	éventuellement plus tôt avec l'accord du chirurgien cardiaque
	pneumoencéphale (par ex. fistule de LCR)	PAS DE VOL	
	ablation d'une tumeur intracérébrale	6 à 12 mois	
	hématome subdural ou épidural	3 semaines	
	RTU (résection transurétrale)	3 semaines	
ORL	opération de l'oreille moyenne	10 jours	
	tonsillectomie	2 à 3 semaines	
	otite moyenne aiguë, sinusite aiguë	PAS DE VOL	
Ophthalmologie	hémorragie rétinienne	1 à 3 mois	examen par un spécialiste
	opération de la cataracte	4 semaines	
	décollement de la rétine, cas aigu	PAS DE VOL	examen par un spécialiste
	décollement de la rétine, status après traitement au laser, opération intra-oculaire	7 à 10 jours	
Cardiologie	hypertension artérielle > 200/120 mm Hg	PAS DE VOL	
	cardiopathie, anomalie septale, valvule artificielle	en général apte au vol	
	cardiopathie ischémique		
	CCS I (pas de problèmes)	pas de restrictions	
	CCS II (problèmes à l'effort intense)	en général apte au vol	
	CCS III (problèmes à l'effort léger)	aptitude restreinte	O ₂ supplémentaire
	CCS IV (problèmes au repos)	inapte au vol sauf en cas exceptionnel (avec un accompagnement médical)	O ₂ supplémentaire
	angine de poitrine instable	PAS DE VOL	
	après pose d'un stent (élective ou en urgence)	3 resp. 14 jours	
	infarctus du myocarde (léger, sans complications ou sévère)	6 resp. 10 semaines	
	insuffisance cardiaque		
	NYHA I (pas de problèmes)	pas de restrictions	
	NYHA II (problèmes à l'effort intense)	en général apte au vol	
	NYHA III (problèmes à l'effort léger)	aptitude restreinte	O ₂ supplémentaire
	NYHA IV (problèmes au repos)	inapte au vol sauf en cas exceptionnel (avec un accompagnement médical)	O ₂ supplémentaire
	decompensée	PAS DE VOL	
	rythmologie		
	DCI ou stimulateur cardiaque	pas de restrictions	contrôle du fonctionnement recommandé
	bradycardie (avec syncopes), bloc AV III°	PAS DE VOL	
	arythmie supraventriculaire (SVT, WPW)	aptitude restreinte	médicaments antiarythmiques à portée de main
	extrasystole ventriculaire < Lown IIIb	en général apte au vol	
	extrasystole ventriculaire > Lown IIIb, arythmies malignes	PAS DE VOL	

Tableau 1. Suite.

	Opération resp. pathologie	Délai d'attente minimal avant le vol	Remarques
Angiologie	thrombose		
	trombose aiguë des veines profondes des jambes	PAS DE VOL	
	thrombose des veines des jambes après début du traitement anticoagulant	2 semaines	
	AOMI		
	stade I (pas de problèmes)	pas de restrictions	
	stade IIa (déplacement sans douleurs >200 m)	en général apte au vol	
	stade IIb (déplacement sans douleurs <200 m)	aptitude restreinte	
	stade III (douleurs au repos)	PAS DE VOL	
	stade IV (gangrène, nécrose)	inapte au vol sauf en cas exceptionnel (avec un accompagnement médical)	
Pneumologie	apport probable d'O ₂ supplémentaire > 4l/min	PAS DE VOL	
	pO ₂ <70 mm Hg en-dessous de 4l/min O ₂	PAS DE VOL	
	augmentation de la pCO ₂ > 5 mm Hg avec O ₂ supplémentaire, et initialement pCO ₂ >45 mm Hg	PAS DE VOL	
	traitement O ₂ continu > 3l/min au sol	PAS DE VOL	
	bronchopneumopathie chronique obstructive / COPD	en général apte au vol	médicaments dans le bagage à main
	exacerbation de l'infection	PAS DE VOL	
Neurologie	apoplexie	10 jours à 6 semaines	selon l'état clinique
	AIT	2 jours	
	hémorragie subarachnoïde	10 jours	
	épilepsie	24 h après crise de grand mal	attestation du médecin!, augmenter la médication antiépileptique si nécessaire
	anémie: Hb <9 à 10 g/dl	PAS DE VOL	
grossesse jusqu'à la 36 ^e semaine	en général apte au vol		

Les stimulateurs cardiaques et les défibrillateurs cardiaques implantables (DCI) ne représentent pas une contre-indication pour le vol, ni ne constituent un risque de dysfonction plus élevé. Les patients devraient toutefois prendre garde de passer rapidement les détecteurs d'objets métalliques du contrôle de sécurité, et porter sur eux un certificat adéquat. Si un contrôle avec un détecteur à main s'avère nécessaire, il est conseillé de demander une fouille manuelle (tactile) ou d'aviser le contrôleur de passer au-dessus du DCI en moins de deux secondes, et si possible seulement une fois. Si le bon fonctionnement du stimulateur cardiaque est régulièrement contrôlé, il n'est pas nécessaire de procéder à l'examen de routine avant le voyage en avion.

Les cardiopathies avec shunt, avec ou sans syndrome d'Eisenmenger, ne sont pas une contre-indication pour le voyage en avion [6].

Maladies pulmonaires et anémie

Les troubles respiratoires forment la cause d'environ 10% des urgences dans les avions de ligne. Les conditions nécessaires à un vol sans problèmes pulmonaires sont: une pO₂ artérielle d'au moins 70 mm Hg (9,3 kPa), resp. une saturation en O₂ d'au moins 85% au repos. De plus la capacité vitale (CV) doit obligatoirement comporter au moins 3 litres et la capacité forcée d'une seconde (FEV₁) au moins 70%. Au cas où ces limites ne

sont pas atteintes, il est indiqué de commander au préalable de l'oxygène supplémentaire à utiliser pendant le vol. Il faut absolument veiller à ce qu'aucune bouteille d'O₂ privée ne soit utilisée à bord, car elles sont interdites au titre de marchandises dangereuses. Seules les bouteilles d'O₂ mises à disposition par les compagnies aériennes, spécialement conçues pour l'aviation, sont autorisées. Elles laissent passer un flux de 4 litres d'O₂ par minute, rétablissant la concentration du niveau de la mer à hauteur de croisière. Mais si un patient nécessite déjà plus de 3 litres d'O₂ par minute au sol par exemple, il faut compter sur le fait qu'une hypoxémie puisse survenir à l'altitude de croisière, malgré l'emploi de l'oxygène supplémentaire: en effet les 4 litres au maximum d'O₂ par minute que fournissent ces bouteilles ne suffisent pas à compenser la chute de la pO₂ due à l'altitude. Si lors de l'administration d'O₂, la pCO₂ augmente dans le sens d'une rétention de CO₂ dépassant 5 mm Hg, alors le vol est contre-indiqué. Il faut insister sur le fait que l'O₂ présent dans chaque avion est réservé à des situations d'urgence imprévues pour des raisons de technique d'aviation (chute de pression) et donc n'est pas destiné à entrer dans le calcul des besoins en O₂ d'un patient.

En raison de la loi de Boyle-Mariotte, un pneumothorax non drainé signifie une interdiction absolue de vol. Après un drainage de pneumo-


thorax réussi (poumon à la paroi thoracique à l'examen radiologique), il est recommandé de respecter un délai d'attente de six semaines si le vol s'effectue sans accompagnement médical. Avec accompagnement médical, il est possible d'assumer un vol après deux semaines, après avoir effectué l'entraînement approprié, et accompagné de l'équipement nécessaire.

Dans les cas d'anémie, le taux d'hémoglobine ne devrait pas être inférieur à 85 g/l. En dessous de cette valeur, la capacité de transport d'O₂ est limitée qu'il faut s'attendre à une tachydyspnée et éventuellement à des troubles pectangineux à l'altitude de croisière. Au cas où le vol ne peut pas être évité, il faut procéder préalablement à une transfusion d'EC.

Le patient «malade» veut voyager par avion

Dans certains cas, notamment chez les patients gravement malades ou accidentés, il faut également se poser la question de l'aptitude au voyage en avion. Les raisons de voyager en avion sont alors diverses mais, dans la plupart des cas, il s'agit d'une maladie aiguë contractée pendant un séjour à l'étranger, de l'aggravation sévère d'une maladie déjà présente auparavant ou d'un accident dont la gravité dépasse la bagatelle.

Clarifications et partenaires de discussion

Il est vivement à conseiller, dans ces cas, de convenir au préalable des possibilités et des limites existantes avec la compagnie d'aviation. Toutes les grandes compagnies d'aviation disposent d'un service médical approprié (tab. 2 ). Les entreprises de sauvetage aérien, comme la Garde aérienne suisse de sauvetage REGA, sont confrontées quotidiennement avec les questions d'aptitude au vol. Cette activité de consultation téléphonique avant et pendant le séjour à l'étranger a pris une grande ampleur ces dernières années: en 2006, 969 transports médicaux et 1704 consultations d'ordre médical ont été octroyés.

Avant de décider si un patient peut voyager à son bord, la compagnie d'aviation ou l'organisateur du voyage demanderont en règle générale de remplir le formulaire MEDIF ou INCAD. Une fois rempli, le service médical de la compagnie d'aviation s'en sert pour décider si celle-ci assume le transport et pour engager les dispositions nécessaires. Ces formulaires sont téléchargeables sous <http://www.swiss.com>, à la rubrique services/services spéciaux/santé/certificats médicaux.

Possibilités d'assistance offertes par les postes de secours

Dans les grands aéroports essentiellement, il existe un service nommé «assistance» auquel on peut faire appel à l'avance. Ce service comprend l'aide lors de l'enregistrement, le transport en chaise roulante dans l'enceinte de l'aéroport, des possibilités d'alitement lors d'escales, etc. Dans tous ces cas, la question se pose si le patient est capable de se déplacer de sa chaise aux toilettes et comment il peut le faire. Certaines compagnies d'aviation mettent une chaise roulante de bord spéciale à disposition du passager. Au cas où le patient a besoin d'oxygène supplémentaire, il faut également le commander à l'avance (voir plus haut). Si les patients ont besoin d'une assistance médicale durant le voyage, ils peuvent bénéficier de l'accompagnement d'une personne soignante ou d'un médecin, selon la gravité de leur maladie. Il est recommandé de faire appel à un professionnel ayant reçu une formation spécialisée, et connaissant les données spécifiques aux conditions en vol: il emportera les appareils médicaux appropriés et saura les utiliser. Si, pour des raisons médicales, les patients doivent voyager en position semi-couchée, ils ont la possibilité, lors des vols à longue distance, de pouvoir bénéficier sur ordonnance médicale d'une «promotion» en classe business ou en première classe. Ces sièges spéciaux et confortables n'existent pas dans les vols intra-européens. Si l'on opte pour cette solution, il faut s'assurer que le patient puisse être assis en position verticale lors de l'envol et de l'atterrissage ainsi que lors de turbulences. Si tel n'est pas le cas, certaines compagnies offrent la possibilité de fixer une civière stretcher permettant un transport entièrement couché. Ces patients-là doivent obligatoirement être accompagnés par un personnel soignant. L'utilisation d'appareils médicaux pendant le vol, comme par exemple les appareils d'inhalation, doit être discutée au préalable avec la compagnie d'aviation. Les avions ne comportent pas toujours de prise électrique à 230 V. La compagnie se réserve également le droit d'interdire l'emploi d'appareils pour des raisons de sécurité, car on ne peut pas exclure qu'ils n'interfèrent avec l'électronique sensible de l'avion.

Tableau 2. Partenaires pour la discussion préalable à un vol médicalisé.

Organisation	Horaires d'ouverture	Numéros de téléphone
Swiss International Airways service médical	Aux heures d'ouverture des bureaux	+41 43 812 68 33
Lufthansa medical desk	24 h/24	+49 561 99 33 70 20
British Airways PMCU	24 h/24	+44 20 8738 5444
Air France Service médical	08-19 h	+31 1 43 17 22 2
Garde aérienne suisse de sauvetage REGA	24 h/24	+41 333 333 333

Ultima ratio: l'avion ambulance – station volante de soins intensifs

Si l'état du patient est si grave qu'il ne supporte pas le transport en avion de ligne ou en charter malgré toutes les dispositions énumérées plus haut, il subsiste la possibilité d'avoir recours à l'avion ambulance. Ce dernier présente de multiples avantages. Le vol est indépendant des plans de vol et des voies aériennes des compagnies d'aviation. Il possède de plus un équipement médical complet; il peut en toute sécurité mener à bon port des patients de soins intensifs. Il est équipé d'appareils respiratoires, de dispositifs de surveillance invasifs et non invasifs, d'un défibrillateur, de stimulateurs cardiaques externes, de pompes d'injection, d'oxygène en grandes quantités que l'on peut dispenser dans des flux allant jusqu'à 10 litres/minute, ainsi que de personnel spécialement formé. Il permet, en cas d'indication spéciale, d'effectuer des vols sous conditions normales de pression de gaz au sol («*sea level flight*»), en défi aux lois des gaz évoquées plus haut. En Suisse, ce service est offert entre autres par la REGA. La REGA exploite un avion Business de type Challenger CL604 entièrement transformé à cet effet. Il est capable de

transporter simultanément et en toute qualité professionnelle jusqu'à quatre patients alités ou deux patients en soins intensifs. En général, il offre également des places pour un nombre limité de proches des patients. La grande portée de cet appareil, d'une longueur de 6500 km, permet de planifier un vol du Japon à la Suisse avec une seule escale. La possibilité d'effectuer des transports multiples ou combinés a rencontré ces dernières années un bon succès, à la fois opérationnel et économique.

Lors des transports en station intensive volante de patients «malades», il s'agit toujours de respecter les 5 «P» de la médecine intensive et de la médecine des urgences: *proper preparation prevents poor performance*. Il faut encore une fois attirer l'attention sur la qualité de la préparation et de la prise en charge par le médecin généraliste avant le voyage en avion, ainsi que sur la prise de contact si nécessaire avec les postes d'information (tab. 2).

Remerciements

Nous remercions cordialement le Prof. Ludwig T. Heuss pour ses remarques constructives ainsi que pour ses corrections.

Références

- 1 Muhm JM, Rock PB, McMullin DL, et al. Effect of aircraft-cabin altitude on passenger discomfort. *N Engl J Med.* 2007; 357:18–27.
- 2 Siedenburg J. Aktuelle Empfehlungen zur Flugreisetauglichkeit. «Herr Doktor, darf ich fliegen?» *MMW Fortsch Med.* 2001;143:22–8.
- 3 Trevorrow T. Air travel and seizure frequency for individuals with epilepsy. *Seizure.* 2006;15:320–7.
- 4 Siedenburg J. Kompendium Reisemedizin und Flugreisemedizin. 2005 Books on Demand GmbH, Norderstedt.
- 5 Possik SE, Barry M. Evaluation and management of the cardiovascular patient embarking on air travel. *Ann Intern Med.* 2004;141:148–54.
- 6 Broberg CS, Uebing A, Cuomo L, Thein SL, Papadopoulos MG, Gatzoulis MA. Adult patients with Eisenmenger syndrome report flying safely on commercial airlines. *Heart.* 2007; 93:1599–603. Epub. 2006;Dec 12.
- 7 Seccombe LM, Peteres MJ. Oxygen supplementation for chronic obstructive pulmonary disease patients during air travel. *Curr Opin Pulm Med.* 2006;12:140–4.

Correspondance:
Dr Daniel Franzen
Medizinische Intensivstation
D-Hör,
Universitätsspital Zürich
CH-8091 Zürich
daniel.franzen@usz.ch