Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises



SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHLÉBOLOGIE

# Compression médicale et voyages aériens.

## *Air travel and compression therapy.*

Chleir F.


### *Résumé*

**Les voyages en avion ont une incidence spécifique sur la circulation veineuse :** ils favorisent la stase, majorent le risque de thrombose veineuse et facilitent la survenue d'œdèmes des membres inférieurs [1]. Ces phénomènes sont secondaires à trois facteurs principaux :
– la position assise immobile ;
– la déshydratation provoquée par la climatisation ;
– et la diminution de la pression de l'air ambiant liée à l'altitude dont l'effet n'est que partiellement compensé, suivant le type d'avions.

**Il en résulte deux pathologies lors de voyages en avion :** la première, très fréquente et bénigne, est la présence d'un œdème plus ou moins important ; la seconde, plus rare, est la survenue d'un accident thrombo-embolique veineux.

**La prévention primaire** repose sur l'association de la compression, de l'hydratation et de la mobilisation. Cette prévention primaire est consensuelle, assez facile à mettre en place, encore faut-il respecter un certain nombre de règles élémentaires.

**La prévention secondaire** est plus complexe, elle repose sur un traitement anticoagulant qui sera fonction de l'existence ou non d'autres facteurs de risque, notamment de troubles de l'hémostase (avérés ou suspectés) personnels et/ou familiaux ainsi que l'association d'autres facteurs de risque (maladie auto-immunes, cancer évolutif).


***Mots-clés :*** *thrombose veineuse profonde, embolie pulmonaire, compression, voyages aériens.*


### *Summary*

*Air travel venous thromboembolism is important to know even though the relative frequency is low.*

*From Virshow we know the original factors favoring deep venous thrombosis, air travels seems to accumulate several of these factors.*

*Increasing of passengers number and duration of flights revealed a pathology for a long time suspect, in the heightened media attention.*

*Thromboembolism presents frequently with misleading and inconclusive symtoms. It is usualy diagnosed by a duplex-scan and excluded by D-Dimer assay. Treatment is now well codified though it's duration remains to be established.*

***Primary prophylaxis*** *for low risk individuals consists of compressiontherapy, adequate hydration and frequent mobilisation.*

***For high risk population and prevention of recurrences,*** *treatment concists of low molecular weight heparin at preventive dose, though a standardised protocol has not yet been determined in the light of recent studies.*


**Keywords:** long distance flights, deep venous thrombosis, compression therapy, thromboembolism.

## Introduction

Les mécanismes de formation d'un thrombus ont été décrits par **Virshow en 1856** et la plupart des facteurs favorisant sa survenue semblaient avoir été identifiés.

**En 1946, Homans** [2] révèle pour la première fois l'existence d'une thrombose veineuse profonde (TVP) après un long voyage en avion (14 heures entre Boston et le Venezuela).

*Franck Chleir, médecin vasculaire, Hôpital américain de Paris, 63, boulevard Victor-Hugo, BP 109, F-92200 Neuilly-sur-Seine Cedex.*
*E-mail :* chleir@aol.com
*Accepté le 2 avril 2014*

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises



**En 1948**, **Simpson** ayant observé un nombre élevé d'embolie pulmonaire chez les Londoniens recroquevillés dans les abris lors des bombardements, suspecte un lien entre la position assise prolongée et la maladie thromboembolique veineuse.

**En 1988**, **Cruickshank** [3] parle pour la première fois du syndrome de la classe économique.

**En 2000, après le décès à l'aéroport d'Heathrow d'une jeune athlète** au décours d'un vol Sydney-Londres, le grand public découvre avec stupéfaction qu'il peut exister un sur-risque de maladie thromboembolique lors de long voyage en avion.

**En 2001**, **Scurr** [4] démontre l'intérêt d'une compression médicale lors de vol de longue durée.

**En 2002**, **Belcaro** [5] publie **l'étude « Lonflit »** et confirme l'intérêt du port d'une compression lors des voyages aériens.

## Épidémiologie

Le problème est devenu d'actualité en raison de l'augmentation du trafic aérien mondial qui est passé de 534 millions de passagers en 1975 à 1,666 milliard en 1998. Plus de 106 millions de passagers ont pris l'avion en France en 1998 et 69 millions ont transité par les aéroports de Paris, avec une capacité d'accueil prévue de 100 millions pour la fin de cette décennie.

La moyenne de distance parcourue était de 2583 km pour l'année 1999 [6, 7].

**Émile Ferrari** [8, 9] a montré dans une étude rétrospective avec cas-témoins sur 160 patients avec maladie thrombo-embolique hospitalisés dans un service de cardiologie qui furent appariés à 160 patients hospitalisés pour douleur thoracique, hypertension ou syncope.

Un voyage de plus de 4 heures était retrouvé chez 25 % des cas et chez seulement 7,5 % des témoins (OR : 3,98 ; IC 95 % : 1,9-8,4).

Sur les 39 voyages associés aux thromboses, 28 étaient effectués en voiture, 9 en avion et 2 en train.

Aucune spécificité topographique des thromboses considérées comme liées aux voyages n'était mise en évidence.

**Roderik Kraaijenhagen** [10] a réalisé une étude cas-contrôle sur 1911 patients examinés pour recherche de maladie thromboembolique, 32 avaient une TVP, alors que 104 patients avaient effectué un long voyage en avion dans les jours précédents avec un odd ratio de TVP liées aux voyages aériens à 0,98. Pour cette équipe, il n'existe pas d'augmentation du risque.

**Frédéric Lapostolle** [11] a montré que plus le voyage en avion est long, plus le risque d'embolie pulmonaire sévère augmente.

| Altitude réelle | Pression dans la cabine correspondante | Pression relative en $O_2$ dans le sang artériel (mmHg) |
|---|---|---|
| Niveau de la mer | 0 mètre | 98 mmHg |
| 10000 mètres | 1650 mètres | 72 mmHg |
| 14000 mètres | 2500 mètres | 55 mmHg |

*TABLEAU 1 : Pression en oxygène selon l'altitude de l'avion.*

**Les études LONFLIT 1, 2 et 3 de Gianni Belcaro** [5] ont montré que les voyages aériens au long cours sont associés à une haute incidence de TVP.

**Bo Eklof** [12, 13] et **Patrick Kesteven** [14] concluent dans le même sens.

**Dans une autre étude, qui portait spécifiquement sur les voyages en avion**, 61 décès furent observés en 3 ans à l'aéroport d'Heathrow, l'embolie pulmonaire étant la cause du décès 11 fois.

Si l'on considère que le trafic de Londres est du même ordre de grandeur que celui de Paris (70 millions de voyageurs par an), sachant que l'incidence annuelle dans la population générale de la maladie thromboembolique est de 1 pour 1000 sujets et que sa mortalité est de 2 %, et en rapportant le tout à une journée de présence dans l'aéroport, on calcule aisément qu'une telle concentration humaine génère obligatoirement (en dehors de toute prédisposition aux phlébites) près de 200 thromboses veineuses dont 4 décès chaque année.

**L'OMS a réuni un groupe d'experts les 12-13 mars 2001 à Genève sous la coordination de Shandi Mendis, cardiologue** [12].

Le rapport d'experts concluait : il existe probablement une association entre voyage aérien et thrombose ; cette association semble être faible et affecte surtout des passagers présentant des facteurs de risque additionnels pour la maladie thromboembolique, elle peut exister avec d'autres formes de voyage, les données actuelles ne permettent pas une estimation précise du risque, aussi les recommandations ne peuvent être que faibles.

Les différentes études faites au sujet du risque lié au voyage aérien montrent toutes sauf une qu'il existe une majoration de ce risque et ceci est d'autant plus vrai que le voyage est long [15].

L'estimation actuelle du risque de présenter une maladie thromboembolique liée aux voyages aériens est pour les TVP symptomatiques, chez tous patients de 0,0014 %, chez les patients de plus de 40 ans de 0,004 % et pour une TVP asymptomatique de 0,01 % selon **Lord** [16].

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises



## Traitements

### La prévention primaire

Elle repose sur les mesures d'hygiène : éviter l'immobilisation prolongée, éviter la déshydratation.

Durant le vol, il faut se mobiliser toutes les deux heures, éviter de prendre des somnifères qui facilitent le strict décubitus, éviter la prise d'alcool qui favorise la déshydratation et boire de l'eau régulièrement.

Plusieurs études ont démontré qu'il existait une amélioration du confort [5], une diminution des œdèmes et du risque de TVP grâce au port d'une compression de classe 1 pendant les vols, ou de classe 2 s'il existe une insuffisance veineuse chronique.

Néanmoins, une étude a montré que le port d'une contention diminuait le risque de TVP, mais augmenterait le nombre de thromboses veineuses superficielles [5].

Une prophylaxie systématique par héparine de bas poids moléculaire n'apparaît pas justifiée en prévention primaire.

En décembre 2000, la Direction générale de l'aviation civile (ministère des Transports) a adressé une circulaire aux compagnies aériennes pour attirer leur attention sur le risque de TVP et la nécessité d'une prévention **(Tableau 2)**.

### La prévention secondaire

À la mobilisation, l'hydratation et la compression médicale, on peut ajouter un traitement par HBPM à doses préventives.

Certaines études ont montré que les patients ayant reçu une dose d'enoxaparine (100 UI/kg) deux à quatre heures avant le décollage ont vu diminuer de façon significative l'incidence des TVP par rapport à ceux ayant seulement de l'aspirine et à ceux n'ayant aucun traitement.

Le traitement préventif par HBPM doit être réservé à une catégorie à risque élevé qui sera définie selon un score spécifique à partir du score de Wells modifié **(Tableau 3)**.

| Note de la Direction générale de l'aviation civile |
|---|
| Ces dernières années, les progrès du transport aérien ayant permis de multiplier les vols sans escales avec des durées de 8 à 15 heures ; on note une nette recrudescence de phlébites et d'embolies pulmonaires qui peuvent apparaître immédiatement ou dans les trois jours qui suivent le retour. Le médecin doit désormais recommander à ses patients effectuant des vols sans escales d'une durée de 8 à 15 heures la triade classique :<br>• Lutter contre l'hémoconcentration :<br>– par une hydratation importante au cours d'un vol long-courrier – boire un litre d'eau toutes les 6 heures de vol ;<br>– l'alcool est à consommer avec modération.<br>• Lutter contre la stase veineuse par une relative mobilisation à bord :<br>– soit en se déplaçant de temps en temps dans l'avion ;<br>– soit en effectuant des mouvements des articulations tibio-tarsiennes de dorsiflexion ou de contractions isométrioques des membres inférieurs.<br>• Lutter contre le ralentissement circulatoire en évitant la compression des membres inférieurs :<br>– porter des vêtements amples ;<br>– éviter de croiser les jambes au cours du vol.<br>• Le médecin peut également prescrire :<br>– des thérapeutiques préventives, telles que phlébotoniques, port de bas de contention ;<br>– une héparine de faible poids moléculaire en cas d'antécédents d'embolie pulmonaire. |
| *TABLEAU 2 : La note de la Direction générale de l'aviation civile.* |

## Diagnostic étiologique

Le voyage en avion, aussi long soit-il, ne peut expliquer à lui seul la survenue d'une TVP.

Il s'agit plus vraisemblablement d'un évènement favorisant plus qu'une cause de TVP.

**Un bilan étiologique doit donc être fait après toute thrombose survenue lors d'un vol.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Antécédents de thrombose en avion : | 5 | Cancer évolutif : | 5 |
| Troubles de l'hémostase : | 5 | Antécédents de TVP : | 4 |
| Chirurgie : | 4 | Durée du vol supérieure à 10 heures : | 4 |
| Œdèmes des membres inférieurs : | 3 | Varices : | 3 |
| Œstro-progestatifs : | 2 | THS : | 2 |
| Durée du vol de 4 à 10 heures : | 2 | Grossesse : | 2 |
| Surcharge pondérale : | 2 | Âge supérieur à 70 ans : | 1 |
| Durée du vol supérieure à 4 heures : | 1 | | |
| À partir du total de ce score, on définit trois type de population : 0-3 : risque faible ; 4-6 : risque moyen ; > 6 : risque élevé | | | |
| *TABLEAU 3 : Score de risque de TVP en avion.* | | | |

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises



Les deux grandes orientations sont l'existence d'un cancer méconnu ou une thrombophilie.

La recherche d'un cancer sera faite en fonction du sexe, de l'âge, de risques familiaux et de facteurs de risques personnels.

Le bilan de l'hémostase sera axé sur un dosage de l'AT III, de la protéine S et C, d'une mutation du facteur V et II, d'une recherche des anticorps antiphospholipides et d'anticoagulants circulants.

Dans tous les cas, le voyage aérien ne peut être la seule cause retenue expliquant la survenue d'une TVP et il faudra avoir à l'esprit que même si aucune anomalie n'a été décelée, il en existe probablement une, non identifiée à ce jour.

## Conclusion

Avant tout voyage en avion de longue ou de courte durée et quels que soient les autres facteurs de risque, **on ne peut que conseiller le port d'un mi-bas de compression au minimum de classe II**, de boire de l'eau et de mobiliser les mollets soit en restant sur place, soit en marchant.

Il est plus difficile de préciser les mesures à prendre en prévention primaire chez les patients au risque élevé ou aux antécédents de maladie thromboembolique lors d'un voyage aérien, la place des héparines reste controversée dans cette indication et seules les mesures de prévention primaire sont admises par tous .

## Références

1. Marshall M., Dormandy J.A. Oedema of long distance flight. Phlebology 1987 ; 2 : 123-4.
2. Homans J. Thrombosis of deep leg veins due to prolonged sitting. N. Engl. J. Med. 1954 ; 250 : 148-19.
3. Cruickshank J.M., Gorlin R., Jennett B. Air travel and thrombotic episodes: the economy class syndrome. Lancet 1988 Aug 27 ; 2(8609) : 497-8.
4. Scurr J.H. Frequency and prevention of symptomless deep venous thrombosis in long flights a randomised trial. Lancet 2001 ; 357 : 1485-8.
5. Belcaro G., Geroulakos G., Nicolaides M.S., Lennox A., Myers K.A., et al. Études Lonflit. Angeiologie 2002 ; 54,3 : 64.
6. Emmerich J. Le syndrome de la classe économique : mythe ou réalité et quelle prévention. Rev. Med. Int. 2001 ; 22 : 425-7.
7. Emmerich J. Fréquence et facteurs de risque de la maladie thromboembolique. Rev. Prat. 2003 ; 53 : 14-9.
8. Ferrari E., Chevalier T., Chapelier A/, Baudouy M. Travel as a risk factor for venous thromboembolic disease : a case control study. Chest 1999; 115: 440-444.
9. Ferrari E., Chapelier A., Baudouy M. Voyage et risque de maladie thromboembolique veineuse. STV 1998 ; 10 : 618-22.
10. Kraaijenhagen R., Haverkamp D., Koopman M.M.W., Prandoni P., et al. Travel and risk of venous thrombosis. Lancet 2000 ; 356 : 1492-3.
11. Lapostolle F., Grave M., Adnet F. Thromboembolic events and air travel. Rev. Med. Int. 2011 ; 32 : 2.
12. Eklof B. Report from the WHO (World Health Organisation) meeting in Geneva. Angeiologie 2002 ; 54, 3 : 50-3.
13. Eklof B., Kistner R.L., Masuda E.M., et al. Venous thromboembolism in association with prolonged air travel. Dermatol. Surg. 1996 ; 22 : 637-42.
14. Kesteven P., Robinson B. Incidence of symptomatic thrombosis in a stable population of 650,000: travel and other risk factors. Aviat. Space Environ. Med. 2002 Jun ; 73(6) : 593-6.
15. Chleir F., Cazaubon M. Évaluation des facteurs de risque lors des voyages aériens. Angeiologie 2002 ; 54(3) : 54-5.
16. Lord R.S. Air travel-related deep venous thrombosis. Sydney views. Cardiovasc. Surg. 2001 Apr ; 9(2) : 149-50.
17. Benigni J.P., Sadoun S., Demagny A., Auvert J.F. Voyage aérien et contention. Phlébologie 1998 ; 51(2) : 205-12.
18. Wells P.S., Anderson D.R., Bormanis J., et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. Lancet 1995 ; 345 : 1326-30.
19. Wells P.S., Hirsh J., Anderson D.R., et al. Accuracy of clinical assessment of deep-vein thrombosis. Lancet 1997 ; 350 : 1795-7.