



114年第1次航醫講座暨航空人員 體格檢查業務聯繫會議

日期： 114 年 7 月 24 日

會議程序

一、主席致詞

二、航醫講座與專題報告

(一) 14：40～15：00

民航機師糖尿病篩檢

(二) 15：00～15：20

航空人員視力雷射矯正手術後之鑑定

－ 國際規範

三、議題討論與各出席單位發言

四、臨時動議

五、主席總結

六、散會

一、主席致詞

二、航醫專題講座



航醫講座專題一

民航機師糖尿病篩檢

報 告 人： 朱 信 主任

日 期： 114 年 7 月 24 日



糖尿病對飛行安全的具體風險

1. 操作失誤

- 低血糖會損害認知功能（如注意力、反應速度），在高壓情境（如進場、緊急狀況）下錯誤率顯著上升。
- **研究數據**：英國航空醫學會指出，血糖 <60 mg/dL時，機師的儀表判讀錯誤率增加40%。

2. 突發失能

- 血糖極端波動可能導致機師突然失去工作能力，需依賴副駕駛緊急接管，若為單人駕駛（如通航）則風險更高。

3. 長期適航性下降

- 慢性併發症（如視力或心血管問題）可能使機師逐漸無法符合體檢標準，導致強制停飛。



糖尿病導致急性失能的機轉

低血糖 (Hypoglycemia)

- 常見原因：胰島素或口服降血糖藥過量、延誤進食、劇烈活動未補充能量。
- 症狀：意識模糊、顫抖、出汗、視力模糊、抽搐，甚至昏迷。
- 風險：飛行中低血糖可能導致決策能力下降、操作失誤，尤其在進場 (Approach) 等高負荷階段。

高血糖危象 (如糖尿病酮酸中毒, DKA)

- 常見原因：感染、壓力或胰島素治療中斷。
- 症狀：極度口渴、頻尿、噁心、呼吸困難、意識障礙。
- 風險：急性脫水和電解質紊亂可能導致突然失能。

長期併發症影響

- 視網膜病變：可能導致視力下降，影響判讀儀表與目視飛行。
- 神經病變：手腳麻木或疼痛，降低操作操縱桿與踏板的能力。
- 心血管疾病：增加心肌梗塞或中風風險，飛行中發作可能致命。



糖尿病的危害 - 真實案例

1. 2014年美國普通航空事故（NTSB報告）

一名患有糖尿病的私人機師在飛行中因低血糖失去意識，飛機墜毀。事後檢測顯示其血糖值低於50 mg/dL（嚴重低血糖）。

2. 2009年商業航班事件（英國航空醫學會研究）

一名機師在巡航階段出現低血糖症狀，副駕駛緊急接管並降落。調查發現該機師未按規定監測血糖。

3. 日本航空2017年內部報告

一名機師在執勤前未告知糖尿病病情，飛行中因高血糖導致視力模糊，緊急替換機組。



血糖過高的危害－我國案例

血糖過高停飛個案

個案	處置	空腹血糖	飯後血糖	糖化血色素	其他危險因子
○XX 男性58歲	114/05/22 停飛	81mg/dL	246mg/dL	12.1%	
	114/06/25復飛	-	145mg/dL	8.8%	
○XX 男性54歲	114/01/10 停飛	172mg/dL	345mg/dL	9.9%	BMI 32.5 LDL 160/144
	114/03/21復飛	92mg/dL	-	7.8%	
○XX 男性53歲	113/09/10 停飛	222mg/dL	-	10.8%	LDL 158
	113/11/10復飛	-	-	8.7%	
○XX 男性50歲	113/08/20 停飛	390mg/dL	-	12.1%	BMI 35 TG 1,556/115
	113/09/23復飛	91mg/dL	-	7.9%	



血糖過高的危害 – 我國案例

個案二 糖尿病酮症酸中毒

	日期	空腹血糖	飯後血糖	糖化血色素	其他危險因子
○○○ 男性 47歲	104/05/11停飛	188mg/dL	241mg/dL	8.7%	BMI 29.5 ALT 119
	104/09/03 復飛	113mg/dL	183mg/dL	5.7%	
	108/01/18停飛	192mg/dL	-	9.4%	BMI 28.7
	108/03/13復飛	-	-	6.9%	
	109/11/07	140mg/dL	-	-	BMI 27.6 TG 427
	113/05/07	122mg/dL	-	-	BMI 26.8 LDL 193
	113/11/04 停飛 DKA 糖尿病酮酸血症	701mg/dL	-	12.1%	Na 129,K 2.8,pH 7.02 BMI 25.4
	114/01/15復飛	123mg/dL	165mg/dL	6.9%	



航空人員體格檢查標準

第二章 甲類體位標準

第 19 條 內科檢查標準

十五、不得有第一型糖尿病，或需依賴藥物控制血糖之非第一型糖尿病。

第三章 乙類體位標準

第 31 條 內科檢查標準

十四、不得有第一型糖尿病，或需依賴藥物控制血糖之非第一型糖尿病。

第 40 條

體檢受檢人之體檢結果經評定不符合規定之傷病情況，仍在進行發展而未達穩定狀態者或有下列疾病之一或見諸病史者，不得申請缺點免計：

七、第一型糖尿病者。

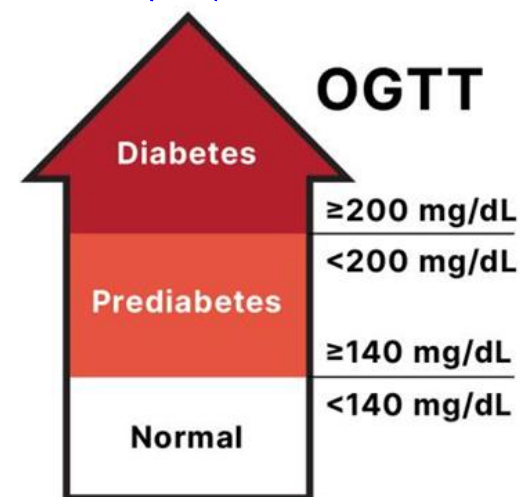
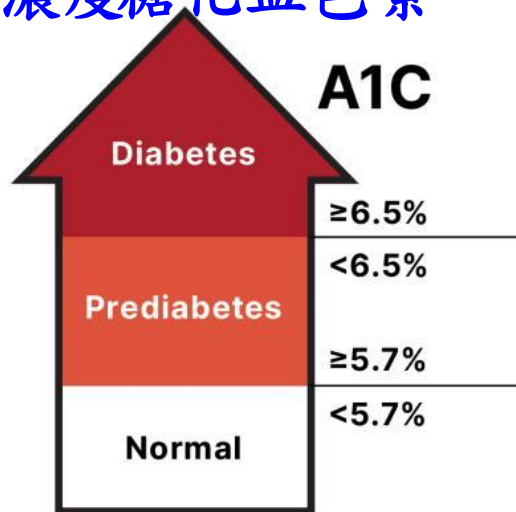
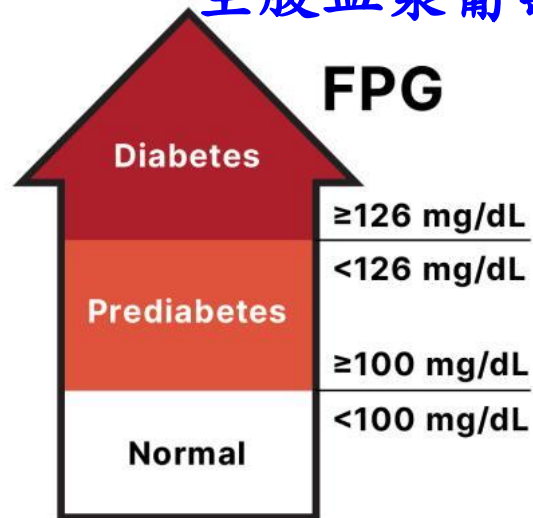
American Diabetes Association 美國糖尿病協會

<https://diabetes.org/about-diabetes/diagnosis>

Oral Glucose Tolerance Test (OGTT)

空腹血漿葡萄糖濃度糖化血色素

口服葡萄糖耐量試驗



The OGTT is a two-hour test that checks your blood glucose levels **before and two hours after** you drink a special sweet drink. It tells the doctor how your body processes sugar. **Diabetes is diagnosed at two-hour blood glucose of greater than or equal to 200 mg/dl**



糖尿病診斷標準

- | | |
|---|---|
| 1. 空腹血漿葡萄糖 ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L) * | 或 |
| 空腹的定義：至少 8 小時未攝取熱量 | |
| 2. 口服 75 公克葡萄糖耐受試驗中第 2 小時血漿葡萄糖 ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) * | 或 |
| 3. 糖化血色素 $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol) * | 或 |
| 4. 高血糖症狀 (包括多尿、頻渴和體重減輕) 且隨機血漿葡萄糖 ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) | |

- 口服葡萄糖耐受試驗需要依照世界衛生組織的規定，口服溶於 300 ml 水的 75g 無水葡萄糖。
- HbA1c 的檢測方法宜有 National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) 的認證或符合 Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) reference assay。至於即時 HbA1c 檢驗 (point-of-care A1C assays) 的使用，則必須通過 FDA 許可的檢驗方法及臨床環境，才可用於糖尿病之診斷。

中華民國內分泌暨糖尿病學會
(2022年第二型糖尿病臨床照護指引)



糖尿病診斷標準

表二：糖尿病高風險群 (糖尿病前期) 的分類

1. 葡萄糖失耐：

口服 75 公克血漿葡萄糖耐受試驗中~~第 2 小時血漿葡萄糖~~為 140-199 mg/dL (7.8~11.0 mmol/L)

2. 空腹血糖偏高：

空腹血漿葡萄糖值為 100-125 mg/dL (5.6~6.9 mmol/L)

3. 糖化血色素 (HbA1c)：5.7-6.4% (39~47 mmol/mol)

中華民國內分泌暨糖尿病學會
(2022年第二型糖尿病臨床照護指引)



新進民航機師糖尿病篩檢

第十八條 血糖異常之處理如下：

一、有下列情形之一經診斷為糖尿病：

(一)有明顯糖尿病症狀，**任何時間之血漿葡萄糖濃度**大於 200mg/dl。

(二)**空腹血漿葡萄糖濃度**大於140mg/dl，至少二次以上。

(三)**口服葡萄糖三十分鐘、六十分鐘、九十分鐘** 濃度超過 140mg/dl 以上，三十分鐘、六十分鐘、九十分鐘，至少有一樣本超過 200mg/dl 以上及 120分鐘200mg/dl 以上者。



國際航空體檢機構血糖檢驗 (1)

Table III-4-1. Diagnostic criteria

Condition	Blood glucose level
Diabetes 糖尿病	fasting blood glucose: 7.0 mmol/L (126 mg/dL) and above or <u>2 hours after glucose load:</u> 11.1 mmol/L (200 mg/dL) and above
Impaired glucose tolerance 血糖耐受不良 (糖尿病前期)	fasting blood glucose: less than 7.0 mmol/L (126 mg/dL) and <u>2 hours after glucose load:</u> 7.8 mmol/L (140 mg/dL) and above and less than 11.1 mmol/L (200 mg/dL)
Impaired fasting glucose 血糖耐受不良 (糖尿病前期)	fasting blood glucose: 6.1 mmol/L (110 mg/dL) and above and less than 7.0 mmol/L (126 mg/dL) and <u>2 hours after glucose load:</u> less than 7.8 mmol/L (140 mg/dL)
Modified from <i>Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications</i> . Report of a WHO consultation (WHO, Geneva, 1999) and the International Diabetes Federation IGT/IFG consensus statement (Unwin N, et al. International Diabetes Federation IGT/IFG Consensus Statement. Report of an Expert Consensus Workshop 1-4 August 2001, Stoke Poges, UK. Diabetic Medicine 2002; 19: pp. 708-23).	

OGTT試驗

OGTT試驗

OGTT試驗



國際航空體檢機構血糖檢驗 (2)

方式	優點	缺點	航空界運用
Fasting plasma glucose (FPG) 空腹血糖	快速、經濟、簡單	- 可能忽略低/高血糖 - 無法評估慢性低血糖或餐後高血糖 - 易受影響(壓力、飲食、運動)	可用於所有機師及航管人員之診斷
2-hour Oral Glucose Tolerance test (2-h OGTT) 口服葡萄糖耐受試驗	- 提供空腹及餐後血糖值 - 較HbA1c為更強心血管疾病預測因子	- 耗時、較昂貴、 - 糖水配置需標準化 - 無法評估慢性低血糖 - 易受影響(壓力、飲食、運動)	ICAO建議使用於所有機師及航管人員之診斷
Plasma HbA1c 糖化血色素	- 不須空腹 - 與小血管病變併發症 (microangiopathic complications) 相關 - 較FPG為更強心血管疾病預測因子 - 不易受影響(壓力、飲食、運動) - 可同時用於診斷及評估血糖處置	- 無法了解每日血糖變化 - 無法評估慢性低血糖或餐後高血糖 - 量測需標準化 - 易受紅血球不穩定的影響(貧血、瘧疾) - 種族與年齡之重大差異，原因待查 - 觀察血糖變化須等120日 6%<HbA1c<6.5%時，對糖尿病診斷率不如FPG與2-hOGTT	可用於所有機師及航管人員之診斷及評估血糖處置



國際航空體檢機構血糖檢驗(3)

EASA(European Union Aviation Safety Agency歐盟航空安全總署)、Transport Canada(加拿大運輸部)：

糖化血色素(HbA1c)、空腹血漿葡萄糖、口服葡萄糖耐量試驗(OGTT)皆可做為機師糖尿病診斷之用。

FAA:

糖尿病診斷標準 - 糖化血色素(HbA1c) $\geq 6.5\%$

UK Civil Aviation Authority:

Class 1 民航機師若診斷為糖尿病，

- (a) 服用低血糖風險高之藥物控制，前兩年需每三個月/穩定後每半年追蹤糖化血色素(HbA1c)；
- (b) 服用低血糖風險不高之藥物控制，需每半年追蹤糖化血色素(HbA1c)；



糖尿病機師風險管理

1. 機師自我管理

- 嚴格遵循醫囑用藥與飲食計畫。
- 飛行前後監測血糖，避免劇烈波動。
- 隨身攜帶血糖儀、糖分補充品及醫療警示卡。

2. 航空醫療支援

- 航空公司應提供糖尿病專項體檢與教育。
- 建立緊急狀況應變流程（如副駕駛接管標準程序）。

3. 技術輔助

開發連續血糖監測（CGM）設備在航空環境的應用，但目前多數民航機構尚未批准。



民航機師糖尿病篩檢

新進機師－「優化」OGTT

口服葡萄糖耐量試驗[空腹(FPG)及120分鐘血漿葡萄糖濃度(OGTT 2hr)
+
糖化血色素(HbA1c)。

常規體檢

年齡<40歲：空腹(FPG)及標準餐後兩小時血糖(PPG)

年齡≥40歲：第一次 - 空腹(FPG)

第二次 - 空腹(FPG)及標準餐後兩小時血糖(PPG)



謝謝聆聽 敬請指教



航醫講座專題二

航空人員視力雷射矯正手術後 之鑑定 - 國際規範

報告人：朱 信 主任

日期：114 年 7 月 24 日

交通部民用航空局航空醫務中心



交通部民用航空局 函

機關地址：10548 臺北市敦化北路340號

傳 真：(02)2349-6071

聯 絡 人：蕭惠玲

電子郵件：baty66@mail.caa.gov.tw

105

台北市松山區敦化北路405巷123弄10號

受文者：航空醫務中心

發文日期：中華民國 114年6月27日

發文字號：標準一字第 1140018039 號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：1140619_機師公會紙本來文

主旨：有關桃園市機師職業工會來函，建議適度調整現行航空人員視力矯正手術後，相關之鑑定時程與項目等，惠請貴中心費心協處一事，請查照。

說明：

- 一、依據114年6月19日桃園市機師職業工會桃機職工字第1140602號函辦理(如附件)。
- 二、本案請貴中心依據該職業工會之來函建議內容，協助蒐集目前有關國際間之鑑定作法，並依貴中心現行之作業人力與能量，適度考量可提供服務的範圍。
- 三、另建議於114年第2次貴中心與各航空公司，召開業務聯繫會議時，可列入議程先作初步討論，如有相關之建議修正草案，亦請併入討論內容。

正本：航空醫務中心

副本：

局長何淑萍



航空人員視力雷射手術後之鑑定

航空人員體格檢查標準

第二章 甲類體位標準

第 21 條 視力標準

2. 航空人員以**其他方法***矯正視力達前項第一款至第二款之視力標準者，應經民航局鑑定。

第三章 乙類體位標準

第 33 條 視力標準

2. 航空人員以**其他方法***矯正視力達前項第一款至第二款之視力標準者，應經民航局鑑定。

*其他方法，指「經戴鏡架眼鏡或單焦距、無色隱形眼鏡」以外之方式



航空人員視力雷射手術後之鑑定

民用航空人員體格檢查手冊

第二十九條 甲類或乙類航空人員以非鏡架方式矯正視力者，應於**手術六個月後**始得申請鑑定，其鑑定項目及程序如下：

一、航空人員於第一次體檢時，應檢附矯正前之屈光診斷證明書及手術紀錄(OPERATION NOTE)，始可提交民航局審理。

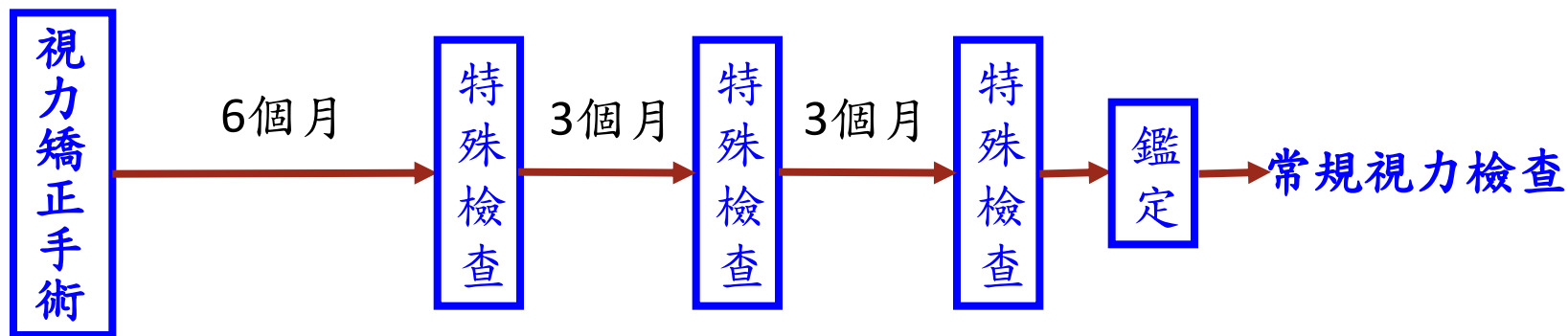
二、**手術後二年間**之航空人員應於第一次申請時及每三個月接受一次如本條第四款至第七款之額外追蹤檢查，完成**三次追蹤檢查**後若無異常，即可停止追蹤檢查之執行，恢復為一般航空人員之常規檢查程序。

三、**手術後二年以上**之航空人員，應於第一次申請時，接受第四款至第七款之額外檢查項目，若無異常，即可恢復為一般航空人員之常規檢查程序。



航空人員視力雷射手術後之鑑定

現職航空人員



視力雷射手術後之特殊檢查

第二十九條

四、手術後傷口癒合完整。

五、視野檢查應於正常範圍(Visual Fields)。

六、對比視力檢查應於正常範圍(Contrast Sensitivity)。

七、夜視力中心炫光檢查應於正常範圍(Night Vision Central Glare Test)



航空人員視力雷射手術後之鑑定-國際規範(亞洲國家)

國家/ 機構	雷射屈光 手術	術後鑑定時間	條件
日本 (2007)	RK PRK LASIK	術後 <u>6個月</u>	症狀穩定且視功能符合標準。應由眼科醫生檢查以下項目，以確認沒有發現異常。(1)視力的日內變動(同日內3回或以上的測量結果)。(2)對比敏感度。(3)眩光測試。(4)角膜形狀解析(角膜地形圖)。c)手術後兩年內，每年進行相同的檢查。
中國 (2017)	機師	術後至少 <u>滿6個月</u>	a) 滿足相應的視力標準； b) 屈光度穩定； c) 無影響視功能的手術後併發症或後遺症； d) 手術前屈光度不超過5D(等效球鏡)。
	新進學員 PRK LASIK	術後至少 <u>滿6個月</u>	a) 角膜屈光手術時年滿18周歲； b) 手術前屈光度不應超過-4.50D~+3D範圍，同時不伴有其他相關病理性改變； c) 手術方式為利用准分子鐳射或飛秒鐳射進行的表層或板層角膜屈光手術； d) 手術眼裸眼遠視力不應低於0.9，雙眼裸眼遠視力不應低於1.0，屈光度保持穩定； e) 任何一處角膜厚度不應小於460μm； f) 雙眼視功能正常； g) 無明顯的眩光、眼、霧狀混濁等手術後併發症或後遺症； h) 具有原始完整的術前檢查資料和包括手術切削參數的手術記錄。



航空人員視力雷射手術後之鑑定 － 國際規範(亞洲國家)

國家/ 機構	雷射屈光手術	術後鑑定時間	條件
香港 (2022)	PRK, LASIK, SMILE	術後眼科評估時間(4年內): PRK矯正近視 - 6 個月 PRK矯正遠視 - 6 & 12 個月 LASEK - 同PRK LASIK - 4 & 6 週	術後眼科評估項目: (i) Pre-operative visual acuity and dioptries (ii) Size of the pupil and ablation zone (iii) Post-operative visual acuity and dioptries (iv) Results of an objective test of mesopic contrast sensitivity (v) Ophthalmological examination for any abnormalities (vi) Any other sequelae
印度 (2016)	PRK, LASIK, LASEK Epi-LASIK, Femto- second LASIK	術後至少滿6個月	a) 滿足相應的視力標準； b) 屈光度及角膜地形圖穩定； c) 無影響視功能的手術後併發症或後遺症。



航空人員視力雷射手術後之鑑定 - 國際規範(歐美國家)

國家/ 機構	雷射屈光 手術	術後鑑定時間	條件
ICAO (2012)	RK PRK LASIK	術前屈光度<6.00D(600度)： RK/PRK/LASIK <u>3個月</u> 術前屈光度為600到1,000度： RK/PRK 6個月；LASIK <u>3個月</u> 術前屈光度大於1,000度： RK/PRK/LASIK 6個月	a) 手術無併發症。 b) 視力穩定。 c) 無角膜霧狀混濁，無眩光、光暈或“重影”的主訴。 d) 手術結果要達到視覺要求。 e) 復飛六個月後應由眼科專科醫師檢查，此後每年檢查一次
美國 FAA	RK LASIK PRK CK	無具體時間(<u>建議至少6週*</u>) 需專科醫師評估 **手術若超過兩年，由AME評估及受檢者陳述即可**	a) 視力符合標準。 b) 眼科評估表(FAA Form 8500-7)顯示傷口完全癒合；視力穩定無以下副作用：不耐眩光、光環、光暈、夜視力受損、或其他。 c) 手術眼無其他病理變化。
英國 CAA	PRK, LASEK, trans PRK, epi-LASIK	術後至少8週	a) 術前屈光度大於+5.00 dioptries需經CAA眼科顧問醫師評估。 b) 視力穩定且符合標準。 c) 角膜上皮完全癒合；眩光敏感度和中間視覺對比敏感度需正常。
	<u>LASIK, SMILE</u>	<u>術後至少3-4週</u>	
	CK	術後3個月	d) 無眩光、光環、光暈、星爆(點光源的條紋)或其他副作用。 e) RK手術後屈光度穩定性日夜不超過0.75 dioptries。



航空人員視力雷射手術後之鑑定 - 國際規範(歐美國家)

國家/機構	雷射屈光手術	術後鑑定時間	條件
澳洲 CASA	LASIK 其他(RK, PRK, LASEK)	術後至少2週 術後至少4-6週	a) 術後評估內容:術前及術後屈光度、手術方式及日期、屈光度穩定(three paired serial measurements)、副作用(包括光暈、霧、對比敏感度改變)、各眼視力(30,50,100公分及遠距)、對比敏感度。 b) 視力需穩定: 屈光度變化不超過0.25 dioptries; 視力變化不超過Snelline表一行; 視力(three paired serial measurements)滿足該級最低標準。
紐西蘭 CAA	Laser surgery (包括SMILE)	術前屈光度 $\leq 3D$ (300度):6週 術前屈光度 $> 3D$ (300度):3個月	術後評估內容:術前及術後屈光度、手術方式及日期、屈光度穩定(多次測量)、副作用(包括光暈、霧、對比敏感度改變)、各眼視力。 長期專科追蹤:(1)術前屈光度 $\leq 3D$:術後6個月、1年、5年;(2)術前屈光度 $> 3D$:術後6個月、1年、2年、5年。(3)爾後每五年
加拿大 TC	RK, AK, ALK, PRK, LASIK, LTK, ICR	術後至少4週	術後評估內容(Refractive Surgery form)需包括:術前及術後屈光度、手術方式及日期、屈光度穩定(three paired serial measurements)、副作用(包括光暈、霧、夜視力問題、對比敏感度改變)。
南非 CAA	RK PRK LASIK	術前屈光度 $\leq 10.00D$ (1,000度): RK/PRK 6個月 LASIK 2個月 術前屈光度 > 10.00 (1,000度): RK/PRK/LASIK 6個月	a) 術後無副作用。 b) 視力穩定且符合標準。 c) 不得出現角膜混濁、眩光、光環、鬼影。 d) 術後6週第一次評估, 復飛後6個月再次評估, 爾後每年評估一次。



11.4.65 打算做屈光手術的人員必須瞭解相關的風險，並應被告知如果出現手術併發症，可能導致推遲返回機組或空中交通管制員崗位，並且有可能永久失去體檢合格資質。

民用航空醫學手冊 第三版(2012年)
第Ⅲ部分體檢合格證 第 11 章眼科學
11.4 視覺輔助工具



謝謝聆聽 敬請指教



三、議題討論與各出席單位發言



議題一

中心每季提供各航空公司飛航組員「體檢結果電子檔總表」與「健康風險管理名冊」，並依試行飛行人員之健康管理，相關作業請提供建議。

說明：奉民航局114年3月17日標準一字第1145006178號函：
「加強高風險組員健康管控措施」指導，針對高風險(風險等級第3級)組員，航空公司需主動關懷，協助就醫，期減少健康危安因素，增進飛航安全。航空公司應建置內控措施，將健康風險列在飛行安全管理系統(SMS)管控指標，並於安全會議中提報，共同執行健康管理。



114年第二季健康風險管理名冊

編號	病歷號	公司 名稱	職別	姓名	性 別	出生日期	風險 等級	風險項目	起始日	醫師
20		長榮 航空	甲類		男		4	臍疝氣術後	2025/06/23	余振興
21		長榮 航空	甲類		男		4	疑輕微認知障礙症	2018/09/12	余振興
22		星宇 航空	甲類		男		4	左側坐骨神經痛	2023/01/10	朱信
23		星宇 航空	甲類		女		4	乳管原位癌	2022/04/22	朱信
24		星宇 航空	甲類		男		4	左小腿開放性骨折 術後	2025/04/18	余振興
25		漢翔 航空	甲類		男		4	膽囊結石併慢性膽 囊炎術後	2023/08/07	朱信
26		中華 航空	甲類		男		3	高血壓, 腎功能異 常	2021/11/01	徐健
27		中華 航空	甲類		男		3	膽固醇和血糖過高	2019/06/06	徐健
28		中華 航空	甲類		男		3	冠狀動脈支架置放, 膽囊結石	2018/06/19	余振興
29		長榮 航空	甲類		男		3	血糖及糖化血色素 值過高	2022/08/12	余振興



各出席單位發言與 建議事項



四、臨時動議

五、主席總結



散會

謝謝蒞臨指導