

پروتکل ارزیابی بیماری‌های قلبی عروقی در کروی پروازی

*دکتر حبیب‌ا... میرزابایی^۱، دکتر حمیدرضا محمدی^۲

چکیده

در این مقاله سعی شده است تا مرور کلی بر چگونگی ارزیابی قلبی عروقی متقاضیان ورود به کروی پروازی با استفاده از دستورالعمل‌های موجود برای خلبانان صورت گیرد. این دستورالعمل‌ها بیان‌کننده نحوه بررسی احتمال ایسکمی قلبی می‌باشد. همچنین نحوه ارزیابی فشارخون، استرس تست الکتروکاردیوگرام و استرس تست اکوکاردیوگرافی برای متقاضیان ورود بررسی گردیده است.

کلمات کلیدی: ارزیابی قلبی - عروقی، خلبانان، کروی پروازی

مجله علمی ابن سینا / اداره بهداشت و درمان نهاجا (سال سیزدهم، شماره سوم و چهارم، پاییز و زمستان ۱۳۸۹، مسلسل ۳۷ و ۳۸)

مقدمه

در این مقاله سعی شده به بررسی جزء جزء مواردی که می‌بایست در جذب خلبانان در مورد بیماری‌های قلبی عروقی مورد توجه قرار گیرد، پرداخته شود.

می‌دانیم که خلبانان در شرایط خاصی در هنگام پرواز قرار می‌گیرند که سلامت سیستم قلبی عروقی آنها بسیار مهم است. زیرا در صورت سلامت کامل این سیستم است که فرد می‌تواند از عهده مأموریت خود بر آید. بعضی شرایط شامل:

• آروباتیک: احتمال مواجهه با هواهای پر نیرو [۱]

• عملیات در دماهای بسیار بالا برای مدت طولانی [۱]

• عملیات در ارتفاعات که فشار اکسیژن ممکن است به $\frac{2}{3}$

میزان آن در سطح دریاها برسد [۲].

بنابراین هدف از این بررسی‌ها قبل از پذیرش خلبانان این است که اطمینان حاصل شود فرد متقاضی از نظر وضعیت قلبی عروقی، از هر عاملی که سبب افزایش ریسک بیماری می‌شود، مبرا است.

پروتکل ارزیابی

در ابتدا باید در ارزیابی اولیه عوامل خطر مربوط به بیماری‌های ایسکمیک را در ارزیابی سیستم قلبی عروقی فرد مورد توجه قرار دهیم. عوامل خطر در نظر گرفته شده شامل:

۱- سن

۲- کلسترول

۳- نسبت کلسترول تام به کلسترول HDL

۴- قندخون ناشتا

۵- سیگار کشیدن

۶- فشارخون سیستمیک

۷- سابقه فشارخون بالا

۸- دیابت ملیتوس

۹- چاقی

۱۰- فقدان ورزش منظم

۱۱- سابقه خانوادگی مثبت بیماری‌های قلبی عروقی [۳]

چاقی به خودی خود عامل خطرزایی برای بیماری‌های ایسکمیک قلبی نیست ولی در صورت وجود می‌تواند به عنوان یک ماشه برای سایر عوامل مؤثر عمل کند [۱].
در صورت وجود چندین عامل مؤثر در بیماری‌های عروق کرونری برای معاینه دقیق‌تر می‌بایست تست ورزش انجام شود.

پروفایل عوامل خطرزای اجباری

می‌بایست در یک سری از بیماران دارای ریسک بالای ابتلا به بیماری‌های عروق کرونری پایش به صورت درازمدت انجام گردد. به عنوان مثال در افراد با چربی بالا و یا افرادی که در ارزیابی اولیه برای آنها بیماری دیابت تشخیص داده شده است ارزیابی عوامل خطر باید به صورت سالانه صورت گیرد [۴]. براساس پروتکل ارزیابی به بیماران مراجعه کننده نمراتی داده می‌شود (شکل ۱).

اگر نمره محاسبه شده برای متقاضی با توجه به سن، پروفایل چربی، فشارخون سیستمیک، دیابت و هیپرتروفی بطن چپ محاسبه شده در ECG در حدود ۱۵ باشد، برای ۱۰ سال آینده احتمال حوادث قلبی عروقی در حدود ۱٪ است که خطر قابل قبول در نظر گرفته شده برای خدمه پرواز می‌باشد. وقتی این نمره برابر ۱۵ یا بالاتر است، متقاضیان ملزم به انجام تست ورزش می‌باشند. که این تست توسط متخصص قلب انجام و تفسیر می‌گردد. در حالتی که امکان دسترسی به یک پزشک متخصص قلب وجود ندارد (به عنوان مثال مسائل جغرافیایی) این تست می‌تواند توسط یک پزشک عمومی با تجربه انجام گیرد [۱].

شکل ۱- محاسبه احتمال بیماری‌های قلبی عروقی

۱- نمره هر ریسک فاکتور

نمره	سایر موارد	فشارخون سیستولیک نمره	کلسترول تام* نمره	کلسترول HDL* نمره	سن (مردان) نمره	سن (زنان) نمره
۴	سیگار	۹۸-۱۰۴	۱۴۰/۴-۱۵۵/۶۱	۲۵/۳۵-۲۶/۵۲	<۳۰	<۳۰
۳	دیابت (مرد)	۱۰۵-۱۱۲	۱۵۶/۰-۱۶۷/۷	۲۶/۹۱-۲۹/۶۴	۳۱	۳۱
۶	دیابت (زن)	۱۱۳-۱۲۰	۱۶۸/۹-۱۸۲/۹۱	۳۰/۳-۳۲/۷۶	۳۲-۳۳	۳۲
۹	هایپرتروفی بطن چپ در ECG	۱	۱۸۳/۳-۲۰۲/۴۱	۳۳/۱۵-۳۵/۱	۳۴	۳۳
		۲	۲۰۲/۸-۲۲۱/۹۱	۳۵/۴۹-۳۸/۶۱	۳۵-۳۶	۳۴
		۳	۲۲۲/۳-۲۴۱/۴۱	۳۹/۰-۴۲/۵۱	۳۷-۳۸	۳۵
		۴	۲۴۱/۸-۲۶۴/۸۱	۴۲/۹-۴۶/۴۱	۳۹	۳۶
		۵	۲۶۵/۲-۲۹۲/۱۱	۴۶/۸-۵۰/۷	۴۰-۴۱	۳۷
		۵	۲۹۲/۵-۳۱۹/۴۱	۵۱/۹-۵۵/۷۷	۴۲-۴۳	۳۸
		۶	۳۱۹/۸-۳۳۳/۴۵	۵۶/۱۶-۶۰/۸۴	۴۴-۴۵	۳۹
			۶۱/۲۳-۶۶/۳	۴۶-۴۷	۴۰	
			۶۶/۶۹-۷۳/۷۱	۴۸-۴۹	۴۱	
			۷۴/۱-۸۰/۷۳	۵۰-۵۱	۴۲-۴۳	
			۸۱/۱۲-۸۷/۷۵	۵۲-۵۴	۴۴	
			۸۸/۱۴-۹۷/۱۱	۵۵-۵۶	۴۵-۴۶	
				۵۷-۵۹	۴۷-۴۸	
				۶۰-۶۱	۴۹-۵۰	
				۶۲-۶۴	۵۱-۵۲	
				۶۵-۶۷	۵۳-۵۵	
				۶۸-۷۰	۵۶-۶۰	
				۷۱-۷۳	۶۱-۶۷	
				۷۴	۶۸-۷۴	

۲- جمع کردن نمرات کلیه ریسک فاکتورها

نمره کل = نمره سن + نمره کلسترول HDL + نمره کلسترول کل + نمره فشارخون سیستولیک + نمره سیگاری + نمره دیابت + نمره هایپرتروفی بطن چپ در ECG

۳- محاسبه درصد احتمال بیماری قلبی

نمره	احتمال در ۵ سال	احتمال در ۱۰ سال
<۱	۱	۲
۱	۱	۲
۲	۲	۳
۳	۳	۴
۴	۴	۵
۵	۵	۶
۶	۶	۷
۷	۷	۸
۸	۸	۹
۹	۹	۱۰
۱۰	۱۰	۱۱
۱۱	۱۱	۱۲
۱۲	۱۲	۱۳
۱۳	۱۳	۱۴
۱۴	۱۴	۱۵
۱۵	۱۵	۱۶
۱۶	۱۶	۱۷
۱۷	۱۷	۱۸
۱۸	۱۸	۱۹
۱۹	۱۹	۲۰
۲۰	۲۰	۲۱
۲۱	۲۱	۲۲
۲۲	۲۲	۲۳
۲۳	۲۳	۲۴
۲۴	۲۴	۲۵
۲۵	۲۵	۲۶
۲۶	۲۶	۲۷
۲۷	۲۷	۲۸
۲۸	۲۸	۲۹
۲۹	۲۹	۳۰
۳۰	۳۰	۳۱
۳۱	۳۱	۳۲
۳۲	۳۲	۳۳
۳۳	۳۳	۳۴
۳۴	۳۴	۳۵
۳۵	۳۵	۳۶
۳۶	۳۶	۳۷
۳۷	۳۷	۳۸
۳۸	۳۸	۳۹
۳۹	۳۹	۴۰
۴۰	۴۰	۴۱
۴۱	۴۱	۴۲
۴۲	۴۲	۴۳
۴۳	۴۳	۴۴
۴۴	۴۴	۴۵
۴۵	۴۵	۴۶
۴۶	۴۶	۴۷
۴۷	۴۷	۴۸
۴۸	۴۸	۴۹
۴۹	۴۹	۵۰
۵۰	۵۰	۵۱
۵۱	۵۱	۵۲
۵۲	۵۲	۵۳
۵۳	۵۳	۵۴
۵۴	۵۴	۵۵
۵۵	۵۵	۵۶
۵۶	۵۶	۵۷
۵۷	۵۷	۵۸
۵۸	۵۸	۵۹
۵۹	۵۹	۶۰
۶۰	۶۰	۶۱
۶۱	۶۱	۶۲
۶۲	۶۲	۶۳
۶۳	۶۳	۶۴
۶۴	۶۴	۶۵
۶۵	۶۵	۶۶
۶۶	۶۶	۶۷
۶۷	۶۷	۶۸
۶۸	۶۸	۶۹
۶۹	۶۹	۷۰
۷۰	۷۰	۷۱
۷۱	۷۱	۷۲
۷۲	۷۲	۷۳
۷۳	۷۳	۷۴
۷۴	۷۴	۷۵
۷۵	۷۵	۷۶
۷۶	۷۶	۷۷
۷۷	۷۷	۷۸
۷۸	۷۸	۷۹
۷۹	۷۹	۸۰
۸۰	۸۰	۸۱
۸۱	۸۱	۸۲
۸۲	۸۲	۸۳
۸۳	۸۳	۸۴
۸۴	۸۴	۸۵
۸۵	۸۵	۸۶
۸۶	۸۶	۸۷
۸۷	۸۷	۸۸
۸۸	۸۸	۸۹
۸۹	۸۹	۹۰
۹۰	۹۰	۹۱
۹۱	۹۱	۹۲
۹۲	۹۲	۹۳
۹۳	۹۳	۹۴
۹۴	۹۴	۹۵
۹۵	۹۵	۹۶
۹۶	۹۶	۹۷
۹۷	۹۷	۹۸
۹۸	۹۸	۹۹
۹۹	۹۹	۱۰۰

۴- مقایسه میانگین احتمال ۱۰ ساله در زنان و مردان

سن	احتمال در زنان	احتمال در مردان
<۱	<۱	<۱
۱-۳۴	۱	۲
۳۵-۳۹	۲	۳
۴۰-۴۴	۳	۴
۴۵-۴۹	۴	۵
۵۰-۵۴	۵	۶
۵۵-۵۹	۶	۷
۶۰-۶۴	۷	۸
۶۵-۶۹	۸	۹
۷۰-۷۴	۹	۱۰

* مقادیر بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر می‌باشد

• اصول کلی

شرایط زیر عواملی هستند که به صورت آماری سبب کاهش ظرفیت عملکردی قلب شده و یا با خطر قابل پیش‌بینی ناتوانی ناگهانی همراه است. متقاضیان با این شرایط در نتیجه باید به عنوان عدم صلاحیت برای صدور گواهی سلامت پزشکی ارزیابی گردند [۴]. در موارد خاص ممکن است پس از ارزیابی کامل، گواهی پزشکی اعطا گردد. این شرایط شامل موارد زیر نمی‌باشد:

- ۱- فشارخون سیستمیک یا ریوی کنترل نشده
 - ۲- هرگونه نقص ساختاری و یا فیزیولوژیک در قلب یا گردش خون که منجر به ایسکمی در نقاط حساس بدن گردد و یا هیپرتروفی بطنی یا اتساع بطنی.
 - ۳- هرگونه نقص ساختاری و یا فیزیولوژیک قلبی که منجر به بی‌ثباتی الکتریکی، یا دیس ریتمی یا نقص هدایتی گردد.
 - ۴- هرگونه تشخیص نقص همودینامیک که نشان دهنده تنگی آئورت باشد.
 - ۵- هرگونه نقص ساختاری و یا فیزیولوژیک قلبی و یا ریوی که نتیجه آن شانت سیاهرگی- سرخرگی و اشباع خون شریانی باشد [۱].
 - ۶- هرگونه نقص ساختاری و یا فیزیولوژیک (و یا عواقب آن) که نیاز به استفاده از عوامل کاردیوتونیک یا وازودیلاتور برای جبران ذخیره قلبی و برای کنترل آن باشد [۵].
- حال به بررسی روش‌های ارزیابی و اعطاء گواهی سلامت پزشکی برای متقاضیان می‌پردازیم.

بیمار با فشارخون بالا

فشارخون بالای کنترل نشده رد صلاحیت می‌گردد و فشار سیستولیک ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و یا فشار دیاستولیک ۸۵ میلی‌متر جیوه حد بالای فشار خون نرمال می‌باشند، البته به بسته به سن و جنس متقاضی متفاوت است. اگر هر یک از فشارخون‌های سیستولیک یا دیاستولیک یا هر دو چندین بار از

محدوده فراتر رود، فشارخون متقاضی مورد قبول نبوده و می‌بایست رد شود حتی اگر در حال درمان باشد. (این مقادیر مطابق با توصیه بنیاد ملی قلب استرالیا است). بررسی فشارخون ۲۴ ساعته ممکن است به تشخیص صحیح موارد مرزی کمک کند [۱].

فشارخون کنترل شده (به اندازه کافی درمان شده) مجاز به دریافت مجوز تمام سطوح است در صورتی که:

- ۱- نشانه‌ای از تخریب ارگان‌ها وجود نداشته باشد.
- ۲- ECG رضایت‌بخش داشته باشد [۱].
- ۳- عوارض دارویی وجود نداشته باشد [۲].

داروهای مورد قبول

عوامل ضد فشارخون قابل قبول برای کنترل فشارخون در خلبانان و گروه پروازی داروهایی هستند که فشارخون فرد را کاملاً کنترل کرده و هیچ عارضه جانبی را به جای نگذارند [۱]. متقاضی نباید بعد از شروع درمان تا زمانی که درمان به صورت کامل صورت گیرد هیچ گونه پرواز یا فعالیتی در زمینه پروازی انجام دهد. فرد می‌بایست حداقل یک هفته بعد از شروع درمان جهت پیگیری عوارض احتمالی مراجعه کند و در صورتی که هیچ عارضه‌ای ایجاد نشده باشد و درمان صورت گرفته باشد می‌تواند شروع به کار نماید [۳].

داروهای مورد استفاده جهت کنترل فشارخون شامل دیورتیک‌ها، مهارکننده‌های ACE، مسدودکننده‌های کانال‌های کلسیم، آنتاگونیست‌های آنژیوتانسین II و بتابلوکرها هستند. مراقبت ویژه در خلبانان آروباتیک به علت کاهش تحمل در تحمل G در این گروه باید صورت گیرد [۱].

ایسکمیک قلبی

تست ورزش

مشخصات فنی برای تشخیص این بیماری و روش‌های مورد نیاز آن شامل موارد ذیل می‌شود:

- ۱- پروتکل بروس با دستگاه نوار قلب ۱۲ لید، با نظارت

حداقل به مدت پنج دقیقه پس از قطع ورزش

۲- رسیدن به حداقل ۱۰۰ ضربه و حداقل ۹ دقیقه بر روی پروتکل بروس یا معادل آن در دوچرخه ارگونومیک برای متقاضی پیش‌بینی شده است (حداکثر پیش‌بینی برای مردان ۲۲۰ ضربه قلب در هر دقیقه منهای سن متقاضی و برای زنان ۲۰۰ ضربه قلب در هر دقیقه منهای سن متقاضی است) [۲].

۳- تست بر روی تردمیل ترجیح داده می‌شود اما تست با دوچرخه نیز قابل قبول است [۳].

۴- متقاضی می‌بایست از ۷۲ ساعت قبل در منطقه زمانی محل تست به طور مداوم حضور داشته باشد.

۵- متقاضیان باید به صورت معمول از مصرف هرگونه بتابلوکر حداقل ۴۸ ساعت قبل از تست پرهیز نمایند. مگر اینکه دارو یک داروی شناخته شده در درمان بیماری‌های ایسکمیک قلبی و یا آریتمی باشد.

۶- گزارش تست ورزش باید شامل موارد ذیل باشد:

الف) طول مدت ورزش (با توضیحات اگر کمتر از ۵ دقیقه باشد)

ب) سطح درک از خستگی توسط متقاضی

ج) هرگونه علامت تجربه شده توسط متقاضی

۷- تست ورزش مثبت شامل کاهش یا افزایش [۱] قطعه ST به اندازه ۱ میلی متر در مدت ۰/۰۸ ثانیه از نقطه J می‌باشد.

۸- تست ورزش مثبت هنگامی از اعتبار تشخیصی کافی برخوردار است که ظرفیت ورزش متقاضی، تعداد ضربان قلب و پاسخ فشارخون به حداقل ۸۵٪ مورد نظر برای جنس، سن، وزن و قد متقاضی برسد و همینطور در زمانی که جابجایی قطعه ST مؤید ایسکمی باشد [۲].

باید توجه داشت که افزایش بیش از ۲۰ میلی‌متر جیوه در فشارخون سیستولیک انتظار می‌رود. اگر متقاضی قبل از رسیدن به ۱۰۰٪ معیارهای تعیین شده، یک تست ورزش مثبت را نشان دهد، مؤید وضعیت وخیم متقاضی است. اگرچه تست ورزش یک آزمون غربالگری برای بیماری‌های ایسکمیک قلبی

است ولی شواهد قطعی از حضور این بیماری را نمی‌دهد [۴].

۹- اگر متقاضی قادر به رسیدن به ۹ دقیقه یا معادل آن را در تست ورزش نباشد، تست Gated heart pool scan و بررسی یک متخصص قلب می‌تواند جایگزین این تست گردد. در این حالت دلیل توقف آزمون باید اذعان شود.

۱۰- در شرایط نامناسب (به عنوان مثال آرتریت شدید)، تست استرس دارویی ممکن است جایگزین گردد. این مورد باید با قسمت پزشکی هوایی مرکز نظارت بر امنیت پرواز هماهنگ گردد.

۱۱- پزشک ناظر می‌بایست گزارش ECG‌های به عمل آمده را بنویسد. گزارش کامپیوتری برای مرکز نظارت بر امنیت مورد قبول نمی‌باشد. علاوه بر این مرکز نظارت بر امنیت انتظار دارد وقتی که تست ورزش براساس یک دلیل بالینی مورد نیاز بود، متخصص قلب یا پزشک مسؤول، این دلیل را ارزیابی نماید [۵].

۱۲- زمانی که یک متقاضی یک تست ورزش مثبت کاذب راجعه دارد، ایسکمی می‌تواند با یک نوکلئید استرس تست ارزیابی گردد [۱].

استرس اکوکاردیوگرافی

۱- می‌بایست توسط یک فرد باتجربه و تحت یک استاندارد به رسمیت شناخته شده انجام گردد. زیرا انجام این تست مشکل بوده و تفسیر آن نیز پیچیده است.

۲- برای متقاضیان تحت تست استرس اکوکاردیوگرافی دارویی از عوامل استرس‌زای علامت‌زا استفاده می‌شود.

۳- فرد باید ۱۰۰٪ ضربان قلب پیش‌بینی شده را (مانند تست استرس) به دست آورد. بدون هیچ گونه نشانه و یا علامتی از ایسکمی میوکارد.

۴- یک تست استرس اکوکاردیوگرافی مثبت توسط یک اختلال شدید یا گسترده جدید در حرکت دیواره قلب شناخته می‌شود. شیب افت قطعه ST بیش از ۱ میلی ولت در ۰/۰۸ ثانیه بعد از نقطه J در مقایسه با خط پایه و یا افزایش قطعه

ST بیش از ۰/۱ میلی ولت در متقاضیان بدون سابقه انفارکتوس میوکارد قلبی یا افزایش ضربان قلب علامتدار همگی مثبت تلقی می‌شود، متقاضیانی که دارای استرس اکوکاردیوگرافی مثبت هستند نباید تست ورزش بدهند تا زمانی که وضعیت قلبی آنها مشخص گردد [۱].

۵- اگر یک متقاضی نتواند به ۱۰۰٪ ضربان قلب پیش‌بینی شده برسد و یا آزمون به دلایل دیگر متوقف گردد. دلایل توقف آزمون باید ذکر گردد [۲].

۶- نوار قلب گرفته شده در حین تست باید توسط پزشک تفسیر و گزارش گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت بیش از اندازه سلامت قلب و عروق در

خلبانان و کادر پروازی توصیه می‌گردد از تمام متقاضیان ورود به این عرصه آزمایشات کامل قلبی - عروقی به عمل آید. و با توجه به پروتکل‌های ذکر شده در بالا و نمره‌دهی به متقاضی سلامت وی بطور کامل احراز گردد.

بنابراین انجام یک معاینه دقیق و سپس انجام تست ورزش می‌تواند معیاری از سلامت متقاضی در اختیار قرار دهد که بتوان گواهی سلامت برای وی صادر نمود.

اگرچه بررسی‌های دقیق‌تر از جمله تالیوم اسکن، آنژیوگرافی، Gated Blood Pool Scan، کلسیم اسکور و ... نیز وجود دارد که می‌تواند در بررسی کمک شایانی نماید.

References

1. Joint Aviation Authorities (JAA), Manual of Civil Aviation Medicine. 2009; Available from: <http://www.Jaa.nl>
2. International Civil Aviation Organization (CAO). Manual of Civil Aviation Medicine, Part Licensing Practices-2008; Available from: <http://www.icao.int>
3. Von Segesser LK.. Personal communication, 2002.
4. DiBarto p, Dumes JG. Prosthetic heart Values 2009.
5. Jamieson WR, Janusez MT, Macnab j, et.al. Hemodynamic comparison of second, and third generation stented bioprostheses in aortic valve replacement, 2001.

Protocol for cardiovascular assessment in Air Force

*Mirzababaiy H¹, Mohammadi HR²

Abstract

In this article we aimed to prepare an overview on assessment of relevant cardiovascular condition in aviation applicant using current standard guidelines. This guideline evaluated the risk of ischemic heart disease and hypertension. Also, some tests are discussed including Stress ECG and stress ECHO cardiography in aviation applicant.

Keywords: Cardiovascular Disease, Aviation, Air Crew, Assessment

1. Assistant Prof. of cardiology, IRI

Army University of Medical

Sciences (*Corresponding Author)

2. MD, Researcher physician, IRIAF

Health Administration