

PUNTOS CLAVE PARA ENTENDER EL ESTUDIO DE PARADIS-DESCHÊNES Y COLABORADORES

- ✓ EL PRECONDICIONAMIENTO ISQUÉMICO (PCI) DE UNA EXTREMIDAD ES UNA TÉCNICA NO INVASIVA QUE INDUCE A HIPOXIA PERIFÉRICA TRANSITORIA, INCREMENTANDO POSTERIORMENTE LA TOLERANCIA DE ESE TEJIDO CONTRA LA LESIÓN DE ISQUEMIA-REPERFUSIÓN.
- ✓ PCI PROMUEVE VASODILATACIÓN LOCAL, MEJORANDO EL ENVÍO DE O_2 (ENKO ET AL., 2011; BAILEY ET AL., 2012).
- ✓ PCI AUMENTA LA EFICIENCIA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR (PANG ET AL., 1995; MOSES ET AL., 2005)
- ✓ PCI INCREMENTA EL RIEGO SANGUÍNEO EN EXTREMIDADES IPSILATERALES (KRAEMER ET AL., 2011) Y CONTRALATERALES (ENKO ET AL., 2011).
- ✓ PCI REGULA AL ALZA LA FUNCIÓN ENDOTELIAL EN REPOSO (MORO ET AL., 2011) TRAS ISQUEMIA LOCAL TRANSITORIA (KHARBANDA ET AL., 2001; LOUKOGEORGAKIS ET AL., 2005).
- ✓ PCI PREVIENE DE UN DESCENSO DE LA DILATACIÓN MEDIADA DE FLUJO (MARCADOR DE SALUD ARTERIAL), OBSERVADA TRAS LA REALIZACIÓN DE EJERCICIO EXTENUANTE (BAILEY ET AL., 2012) EN HOMBRES.
- ✓ LAS MUJERES EXHIBEN UNA MAYOR DILATACIÓN DE LA EXTREMIDAD DURANTE EXTENSIONES DE UNA ÚNICA RODILLA (PARKER ET AL., 2007), ADEMÁS PUEDEN TENER UNA MAYOR PROPORCIÓN DE ÁREA DE FIBRAS TIPO I (SIMONEAU ET AL., 1985; STARON ET AL., 2000) Y MAYOR CAPACIDAD PARA UTILIZAR EL METABOLISMO OXIDATIVO QUE LOS HOMBRES (KENT-BRAUN ET AL., 2002). **POR TANTO, LAS MUJERES EXHIBEN UNA MAYOR DEPENDENCIA EN EL METABOLISMO OXIDATIVO COMPARADO A LOS HOMBRES, ALGO QUE PODRÍA MERMAR EL IMPACTO DEL EFECTO ERGOGÉNICO DEL PCI.**

ASPECTOS A TENER EN CUENTA SOBRE LA ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO CERCANO (NIRS) EN ESTE ESTUDIO

1. LA HEMOGLOBINA TOTAL (THb) = OXIHEMOGLOBINA (HbO_2) + DEOXIHEMOGLOBINA (HHb) → USADA COMO ÍNDICE DE CAMBIO DEL VOLUMEN SANGUÍNEO (VS) REGIONAL
2. LAS SEÑALES DE NIRS EN ESTE ESTUDIO FUERON ANALIZADAS DURANTE 1 MIN, 2 MIN POSTERIORES AL TRATAMIENTO, PARA EVALUAR EL IMPACTO DE PCI SOBRE EL VS EN REPOSO (ΔThb_{BASAL})
3. DURANTE EL EJERCICIO (EXTENSIONES DE RODILLA) NIRS SE LIMITÓ A EVALUAR Δ (HHb), PUES ES MENOS SENSIBLE QUE HbO_2 A VARIACIONES DE PERFUSIÓN Y CAMBIOS ABRUPTOS DEL VS DURANTE CONTRACCIONES MUSCULARES Y REPOSO (DE BLASI ET AL., 1993; FERRARI ET AL., 2004)
4. LA SEÑAL DE HHb FUE MEDIADA EN EL ÚLTIMO SEGUNDO DE CADA CONTRACCIÓN Y SOBRE CADA SERIE PARA OBTENER EL MÁXIMO (ΔHHb_{MAX} , % OCLUSIÓN ARTERIAL), Y MEDIA (ΔHHb_{MEDIA} , % OCLUSIÓN ARTERIAL) DE EXTRACCIÓN DE O_2 .
5. LA EFICIENCIA DE CONTRACCIÓN METABÓLICA SE CALCULÓ CON EL COCIENTE FUERZA MEDIA GENERADA/ ΔHHb_{MEDIA}
6. DURANTE LOS PERÍODOS DE RECUPERACIÓN ENTRE SERIES DE EJERCICIOS, LA TASA DE REOXIGENACIÓN MUSCULAR ($\Delta Reoxy$, $\mu M.s^{-1}$) FUE CALCULADA COMO LA MAGNITUD DE CAMBIO EN HHb DESDE EL FINAL DE LA SERIE AL FINAL DE PERÍODO POSTERIOR A ÉSTA DE RECUPERACIÓN (BILLAUT & BUCHHEIT, 2013)
7. DURANTE ESTE PERÍODO DE RECUPERACIÓN SE CALCULÓ TAMBIÉN LA AMPLITUD DE CAMBIO DE THb (ΔThb_{rec})



CREADO POR SANTIAGO SANZ

fisiólogo del Ejercicio del Comité Paralímpico Español



Paradis-Deschênes P, Joannis DR, and Billaut F. Sex-specific impact of ischemic preconditioning on tissue-oxygenation and maximal concentric force. *Frontiers in Physiology*. (2016);7:674. Doi: 10.3389/fphys.2016.00674

EFFECTO DIFERENCIADOR DEL SEXO EN EL IMPACTO DEL PRECONDICIONAMIENTO ISQUÉMICO (PCI) SOBRE LA OXIGENACIÓN TISULAR Y FUERZA MÁXIMA CONCÉNTRICA

PARTICIPANTES



n = 9 H (25 ± 2 AÑOS) 8 M (22 ± 1 AÑO)
EXPERTOS EN FUERZA (HALTERÓFILOS,
CULTURISTAS, CROSS-FIT Y TAEKWONDISTAS)
3 A 5 SESIONES DE FUERZA SEMANALES
TODAS LAS MUJERES (EXCEPTO 1 AMENORREA)
TESTADAS EN FASE FOLICULAR

PROTOCOLO DE EJERCICIO



- ✓ COMIENZA 18,5 ± 0,1 MIN TRAS PCI O SHAM
- ✓ 5 X MÁXIMAS EXTENSIONES VOLUNTARIAS DE RODILLA (S1 A S5) DE 80 A 20° A 20°/S DE VELOCIDAD ANGULAR (~3 S DURA UNA EXTENSIÓN)
- ✓ 30 S RECUPERACIÓN ENTRE SERIES
- ✓ TRAS EL EJERCICIO SE VUELVE A LA CAMA PARA EJECUTAR UNA OCLUSIÓN ARTERIAL A 200 mmHg (~3-5 MIN)
- ✓ SE CALCULA FZA_{MAX} , FZA_{MEDIA} , FZA_{TOTAL} Y % DE DECREMENTO DE FUERZA (FZA_{\downarrow})
- ✓ DETALLES DE METODOLOGÍA NIRS EN 1/1

DISEÑO DE ESTUDIO (RANDOMIZADO, CRUZADO Y CIEGO SIMPLE)

DIA 1 (VISITA AL LABORATORIO)



3 A 7 DAYS

DIA 2 CONDICIÓN 1 O 2

PCI O SHAM



3 TO 7 DAYS

DIA 3 CONDICIÓN 1 O 2

PCI O SHAM

- ✓ MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS
- ✓ SESIÓN DE FAMILIARIZACIÓN [3-MIN COMPRESIÓN A 200 mmHg + 5-MIN CALENTAMIENTO CICLOERGÓMETRO (100 W) + 3-5 EXTENSIONES RODILLA DERECHA EN DINAMÓMETRO ISOCINÉTICO (RPE 3 A 9 DE 10)]



"EN PCI, LOS PARTICIPANTES ESTÁN SENTADOS Y EL MANGUITO SE COLOCA EN LA PARTE SUPERIOR DEL MUSLO DERECHO (DEBAJO DE LA LÍNEA GLÚTEA). SE INFLA RÁPIDAMENTE A 200 mmHg DURANTE 5 MIN. SE REPITE 3 VECES CON 5 MIN DE DESCANSO (REPERFUSIÓN). EN SHAM, EL MANGUITO SE INFLA A 20 mmHg".

HALLAZGOS

1. FZA_{MAX} FUE MAYOR EN M (PCI) EN S1 Y S3 COMPARADO A SHAM, MIENTRAS EN H (PCI) SE OBSERVÓ UN AUMENTO DE FZA_{MAX} EN S1, S2, S4 Y S5 COMPARADO A SHAM. LA COMPARACIÓN ENTRE SEXOS DESVELÓ QUE FZA_{MAX} EN H FUE MAYOR EN S2 Y S5 COMPARADO A M.
2. FZA_{\downarrow} DESDE S1 A S5 FUE MENOR ENTRE M (PCI) COMPARADO A SHAM. LA COMPARACIÓN ENTRE SEXOS EN FZA_{\downarrow} REPORTÓ UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (TAMAÑO DEL EFECTO, ES = 0.45). FZA_{\downarrow} ESTUVO ATENUADA EN M TRAS PCI.
3. PCI ↑ MÁS FZA_{MEDIA} EN H (S1, 15,2 VS. 0,7 %; S2, 15,6 VS. 3,6 %; S3, 11,1 VS. 2,6 %; S4, 14,5 VS. 3,1 %; S5, 8,4 VS. 1,7 %).
4. FZA_{TOTAL} CONSIDERADA COMO Σ (FZA_{MEDIA} S1-S5), ↑ 1-S FZA_{MAX} EN S1 Y S3 EN M (PCI) AUNQUE PCI NO INCREMENTÓ FZA_{MEDIA} . EN H ↑ 1-S FZA_{MAX} EN S1, S2, S4 Y S5, REPORTANDO UN MAYOR EFECTO EN S2 Y S5 COMPARADO A M.
5. PCI ↑ (ΔThb_{BASAL}) EN LA MISMA MAGNITUD (1.5 %) EN H Y M. EN H TRAS PCI (ΔThb_{rec}) ↑ DESPUÉS DE S1 Y S5, MIENTRAS EN MUJERES SÓLO SE INCREMENTÓ EN S2 Y S3. ESTE CAMBIO EN (ΔThb_{rec}) FUE MAYOR EN H QUE EN M EN S5 (ES = 0,48)
6. (ΔHhb_{MAX}) NO SE VIO ALTERADA TRAS PCI NI ENTRE SERIES, NI ENTRE SEXOS. $FZA_{MEDIA} / \Delta Hhb_{MEDIA}$ NO SE MODIFICÓ.
7. (ΔHhb_{MEDIA}) FUE MAYOR TRAS PCI EN H EN S1 Y MENOR EN M EN S3 Y 5. LA DESOXIGENACIÓN MUSCULAR FUE MAYOR EN H DE S2 A S5.



CREADO POR SANTIAGO SANZ

fisiólogo del Ejercicio del Comité Paralímpico Español



Paradis-Deschênes P, Joanisse DR, and Billaut F. Sex-specific impact of ischemic preconditioning on tissue oxygenation and maximal concentric force. *Frontiers in Physiology*. (2016);7:674. Doi: 10.3389/fphys.

2016.00674