



FORUM EUROPÉEN, CŒUR, EXERCICE & PRÉVENTION



Réadaptation cardiovasculaire : Tai Chi, Karaté, Aïkido

Philippe DUC

Groupe Hospitalier Paris Saint Joseph

HÔPITAUX Paris

Saint-Joseph

Marie-Lannelongue



www.forumeuropeen.com

Conflits d'intérêts

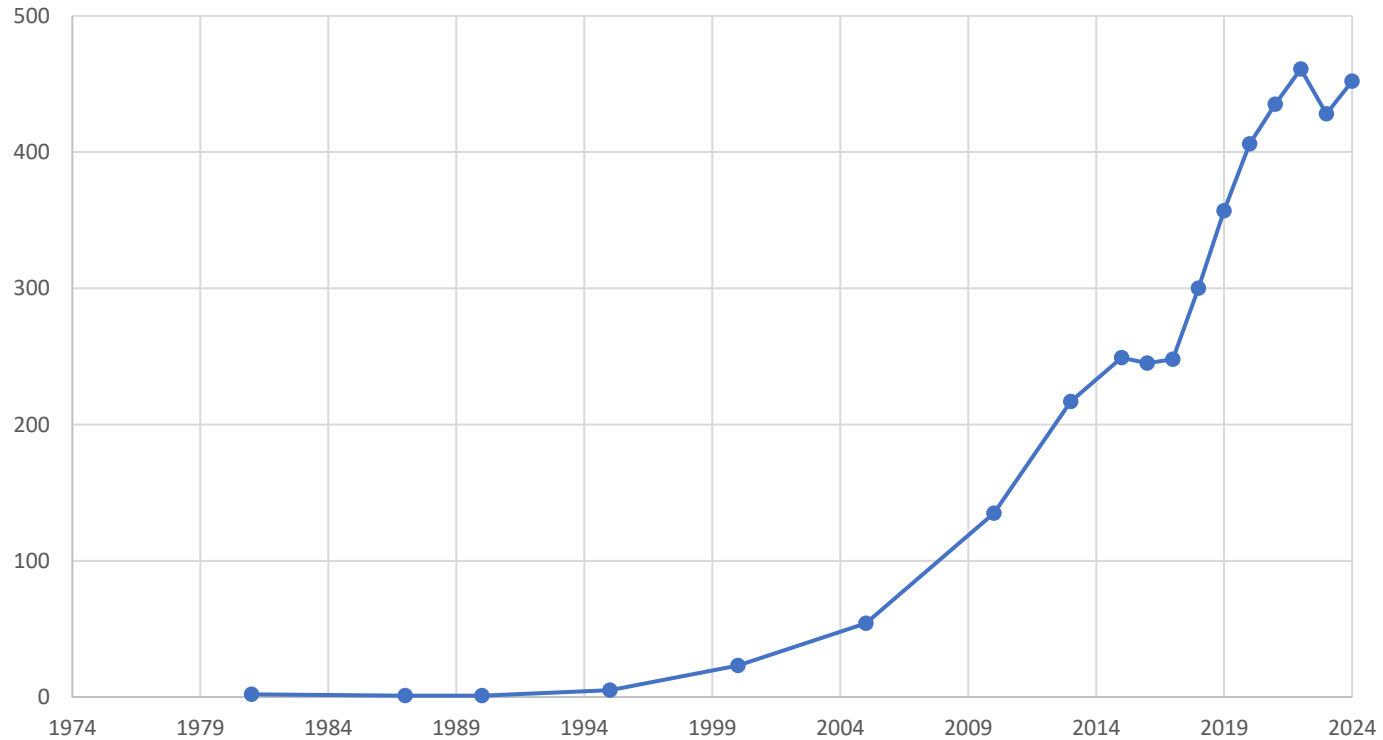
Aucun

Les activités physiques d'endurance proposées dans le cadre de la réadaptation cardiaque (RC) utilisent principalement l'entraînement sur cyclo-ergomètre ou sur tapis roulant avec des activités de gymnastique.

Autant cyclisme et course à pied en extérieur peuvent être passionnantes autant en salle celles-ci peuvent être ennuyeuses.

Pour l'activité physique est-ce que « mieux » existe en réadaptation cardiovasculaire ?

Tai Chi et publications (Pubmed)



Tai Chi ?



Roger Itier

Tai Chi et PA

4x60 min/week

- Tai chi : Yang Style
- Aérobique : montée escaliers, course à pied, marche rapide, cyclisme

Outcome	Study group, mean (SD)		Mean between-group difference in change (95% CI)	P value
	Tai Chi group (n = 173)	Aerobic exercise group (n = 169)		
Office SBP at baseline, mm Hg	132.4 (6.0)	132.6 (6.0)	NA	.74
Mean change in office SBP, mm Hg				
6 mo	-6.18 (8.00) ^a	-3.88 (7.30) ^a	-2.31 (-3.94 to -0.67)	.006
12 mo	-7.01 (10.12) ^a	-4.61 (8.47) ^a	-2.40 (-4.39 to -0.41)	.02
Office DBP at baseline, mm Hg	84.2 (4.9)	84.5 (4.7)	NA	.58
Mean change in office DBP, mm Hg				
6 mo	-3.52 (4.23) ^a	-2.60 (4.53) ^a	-0.92 (-1.86 to 0.01)	.052
12 mo	-3.73 (6.21) ^a	-2.56 (6.54) ^a	-1.17 (-2.53 to 0.19)	.09

Li 2024

Tai Chi et syndrome coronaire aigu

Réadaptation en centre 4 semaines puis en ambulatoire

Tai Chi (ambulatoire 8 sem,) versus réadaptation classique (3/sem pendant 12 sem.)

Indicators	TCCRP group(<i>n</i> = 14)		CERP group(<i>n</i> = 20)	
	Baseline	Week 12	Baseline	Week 12
MDA (nmol/ml)	4.929 ± 1.052	3.901 ± 0.729**	4.230 ± 0.990	3.933 ± 1.185
SOD (U/ml)	43.594 ± 9.888	53.704 ± 11.577**	49.958 ± 10.669	54.711 ± 13.656*
IL-10 (pg/ml)	13.168 ± 1.709	15.608 ± 2.970*	14.659 ± 2.852	16.256 ± 3.830
TNF-a (pg/ml)	77.622 ± 16.259	67.942 ± 25.011	79.996 ± 15.982	75.418 ± 17.424

p* < 0.05, *p* < 0.01, after intervention vs. before intervention; **p* < 0.05, comparison between the 2 groups, TCCRP vs. CERP. MDA, malondialdehyde; SOD, superoxide dismutase; IL-10, interleukin 10; TNF-a, tumor necrosis factor.

Diminution du stress oxydatif et de l'inflammation avec le Tai Chi

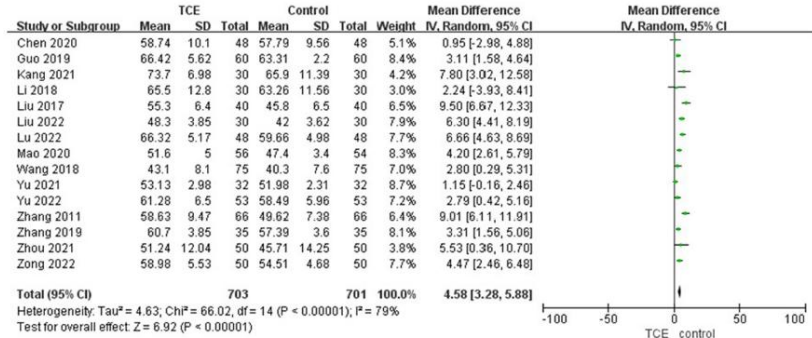
Tai Chi 120 systematic reviews

EXCELLENT EVIDENCE OF BENEFIT	GOOD EVIDENCE OF BENEFIT	FAIR EVIDENCE OF BENEFIT WITH MIXED RESULTS	PRELIMINARY EVIDENCE OF BENEFIT	EVIDENCE OF NO DIRECT BENEFIT
<p>Preventing falls⁵⁻¹⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 14 systematic reviews <p>Osteoarthritis²⁵⁻³⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 systematic reviews <p>Parkinson disease³⁹⁻⁵³</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 systematic reviews <p>COPD rehabilitation⁵⁴⁻⁵⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 systematic reviews <p>Improving cognitive capacity⁶²⁻⁶⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 systematic reviews 	<p>Depression⁶⁹⁻⁷⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 systematic reviews <p>Cardiac rehabilitation⁷⁸⁻⁸⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 systematic reviews <p>Stroke rehabilitation⁸⁹⁻⁹⁵</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 systematic reviews <p>Cognitive impairment and dementia^{65,98}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 systematic reviews 	<p>SPECIFIC CONDITIONS</p> <p>Quality of life for cancer patients¹⁰⁰⁻¹⁰⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 systematic reviews <p>Fibromyalgia¹⁰⁸⁻¹¹⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 systematic reviews <p>Hypertension¹¹⁷⁻¹²¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 systematic reviews <p>Osteoporosis¹²²⁻¹²⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 systematic reviews 	<p>Stroke prevention¹²⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 systematic review <p>Anxiety^{69,129}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 systematic reviews <p>Low back pain¹³⁰⁻¹³³</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 systematic review <p>Postoperative arm mobility in breast cancer patients¹³⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 systematic review <p><i>Multiple sclerosis</i>¹³⁵⁻¹³⁸</p> <p><i>Schizophrenia</i>^{139,140}</p> <p><i>PTSD</i>^{141,142}</p> <p><i>Attention deficit disorder</i>^{143,144}</p> <p><i>After brain and spinal cord injury</i>^{146,147}</p>	<p>Diabetes (eg, HbA_{1c})¹⁴⁹⁻¹⁵³</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 systematic reviews <p>Rheumatoid arthritis¹⁵⁴⁻¹⁵⁷</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 systematic reviews <p>Chronic heart failure¹⁵⁸⁻¹⁶⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 systematic reviews
GENERAL HEALTH AND FITNESS BENEFITS				
<p>Balance,¹⁶¹⁻¹⁷³</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 systematic reviews <p>Aerobic capacity^{159,174-178}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 systematic reviews 	<p>Strength^{159,178-182}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 systematic reviews 	<p>Well-being^{69,183-185}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 systematic reviews <p>Sleep¹⁸⁶⁻¹⁹¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 systematic reviews 	<p>Flexibility^{163,173,178,182}</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 systematic review <p><i>Immune capacity</i>¹⁹²</p> <p><i>Kidney function</i>^{121,193,194}</p>	<p>NA</p>

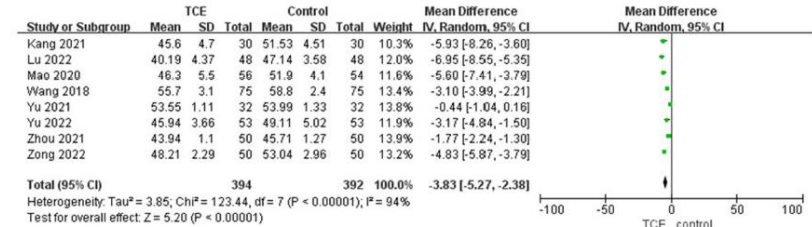
COPD—chronic obstructive pulmonary disease, HbA_{1c}—hemoglobin A_{1c}, NA—not applicable, PTSD—posttraumatic stress disorder.

21 études, 1890 patients

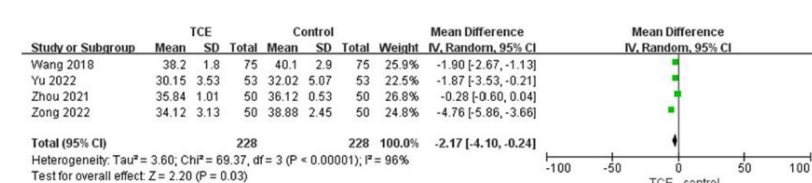
A LVEF



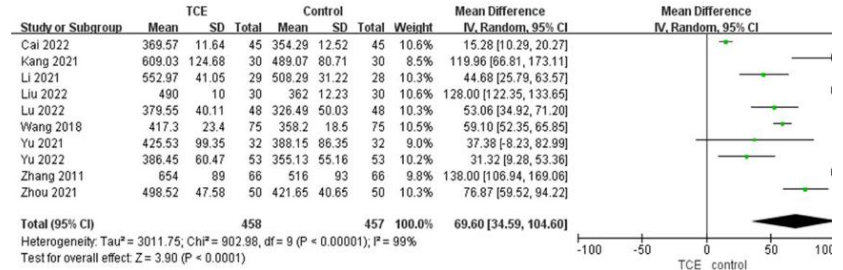
B LVDD



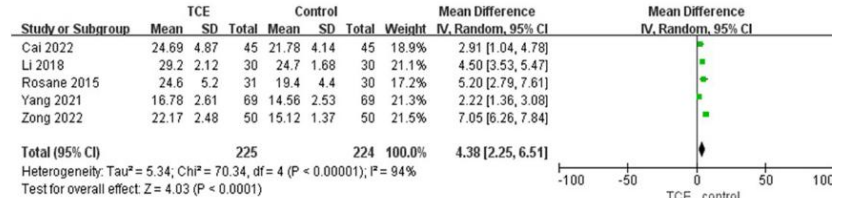
C LVESD



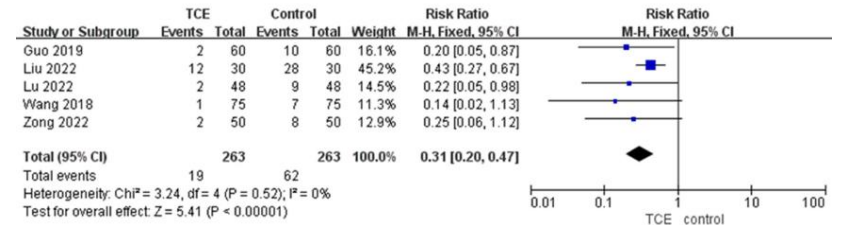
A 6MWT



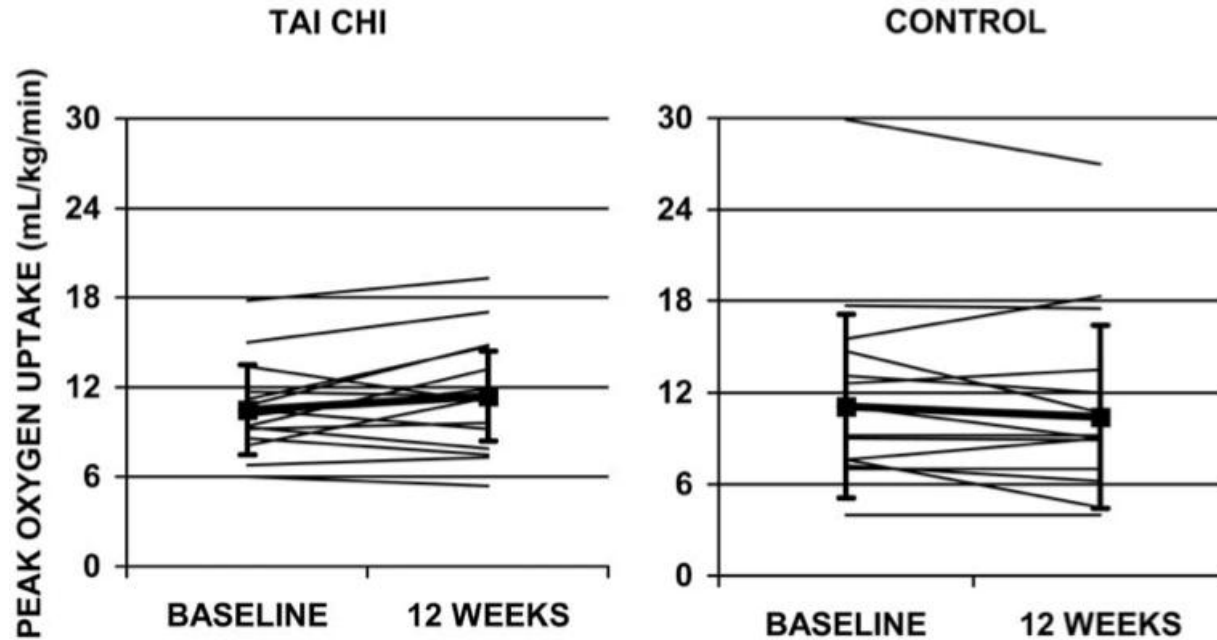
B VO2



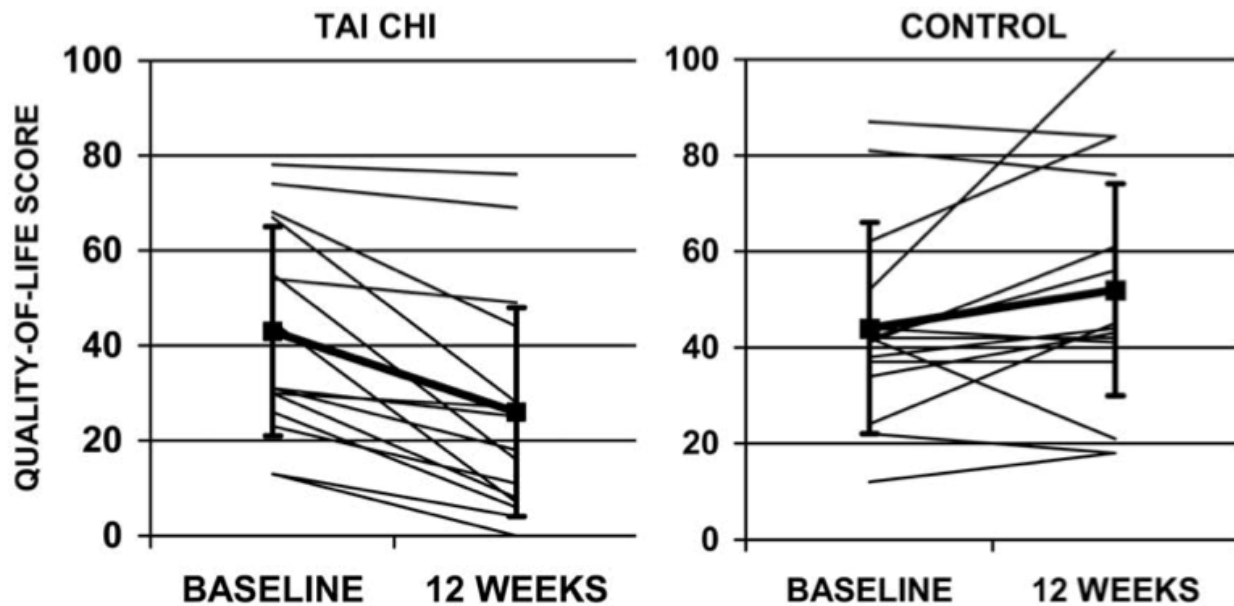
MACE



Tai chi et insuffisance cardiaque



Tai chi et insuffisance cardiaque



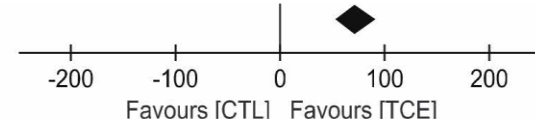
Tai Chi et insuffisance cardiaque

Outcomes measurements	No. of RCTs	No. of patients	Statistical method	Effect sizes	
				MD (95% CI)	<i>p</i> value
<i>A. (Tai Chi and Qigong Practice plus RM) vs. (RM)</i>					
NT-proBNP, pg/mL	6	350	MD, REM	-232.05 (-578.87 to 114.78)	0.19
VO _{2AT} , ml/kg/min	2	115	MD, REM	1.43 (0.59 to 2.28)	0.0009
LVEDd, mm	4	397	MD, REM	-3.00 (-5.09 to -0.91)	0.005
Depression	6	462	SMD, REM	-0.64 (-1.03 to -0.25)	0.001
Anxiety	2	163	SMD, FEM	-1.00 (-2.41 to 0.41)	0.17
Mood state	2	160	SMD, REM	-0.08 (-1.47 to 1.31)	0.91
Fatigue	2	125	SMD, REM	0.01 (-1.07 to 1.09)	0.98
Norepinephrine	2	130	MD, FEM	0.51 (-0.71 to 1.72)	0.41
SF-36-bodily pain	2	159	MD, REM	5.84 (0.62 to 11.06)	0.03
SF-36-mental health	2	159	MD, REM	6.55 (1.78 to 11.32)	0.007
SF-36-physical function	2	159	MD, FEM	6.73 (4.05 to 9.42)	<0.00001
SF-36-role emotional	2	159	MD, FEM	5.60 (2.78 to 8.43)	<0.0001
SF-36-role physical	2	159	MD, REM	9.87 (0.52 to 19.22)	0.04
SF-36-social function	2	159	MD, FEM	6.78 (4.09 to 9.47)	<0.00001
SF-36-vitality	2	159	MD, REM	8.28 (0.77 to 15.79)	0.03
Hospitalizations per capita	3	322	MD, FEM	-0.82 (-0.95 to -0.69)	<0.00001
Hospitalization cost per capita	3	322	MD, FEM	-1.60 (-1.85 to -1.36)	<0.00001

Tai Chi et insuffisance cardiaque

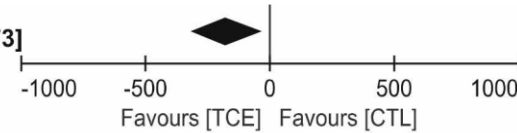
6 min Walk test

Total (95% CI) 1165 1105 100.0% 72.82 [53.49, 92.16]
Heterogeneity: $\tau^2 = 2311.38$; $\chi^2 = 432.15$, $df = 28$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 94\%$
Test for overall effect: $Z = 7.38$ ($P < 0.00001$)



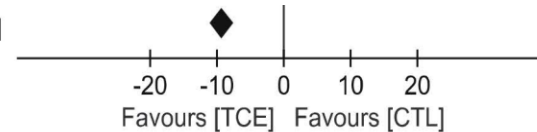
NT-proBNP

Total (95% CI) 315 302 100.0% -174.94[-318.14, -31.73]
Heterogeneity: $\tau^2 = 33981.98$; $\chi^2 = 356.12$, $df = 8$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 98\%$
Test for overall effect: $Z = 2.39$ ($P = 0.02$)



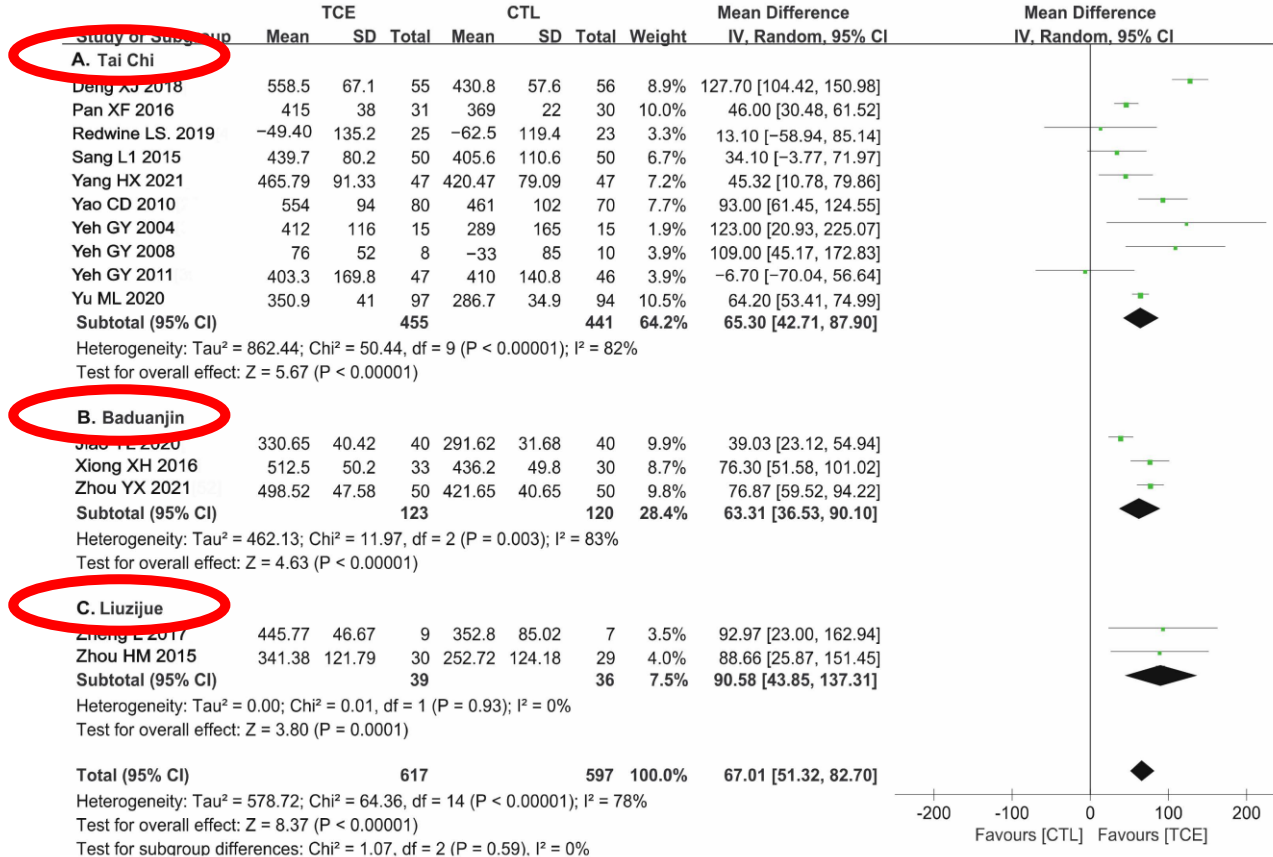
Minnesota Living with Heart Failure

Total (95% CI) 712 699 100.0% -9.21[-10.99, -7.42]
Heterogeneity: $\tau^2 = 10.10$; $\chi^2 = 254.42$, $df = 18$ ($P < 0.00001$); $I^2 = 93\%$
Test for overall effect: $Z = 10.08$ ($P < 0.00001$)

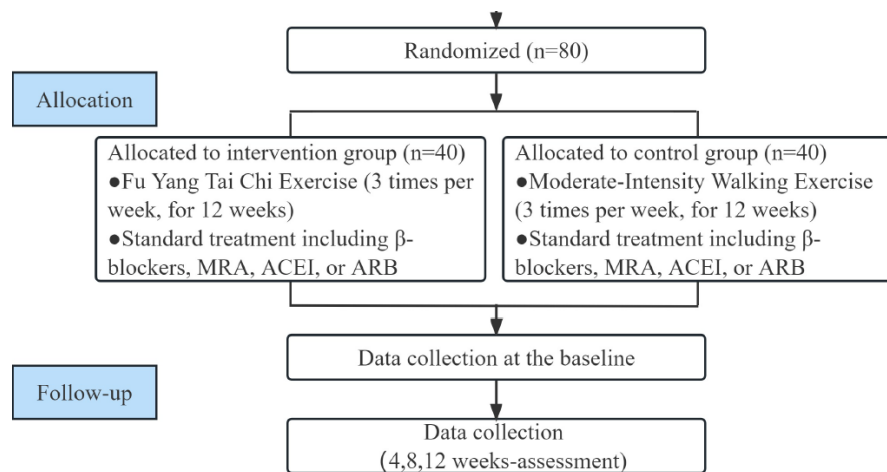


Quelle forme de Tai Chi ?

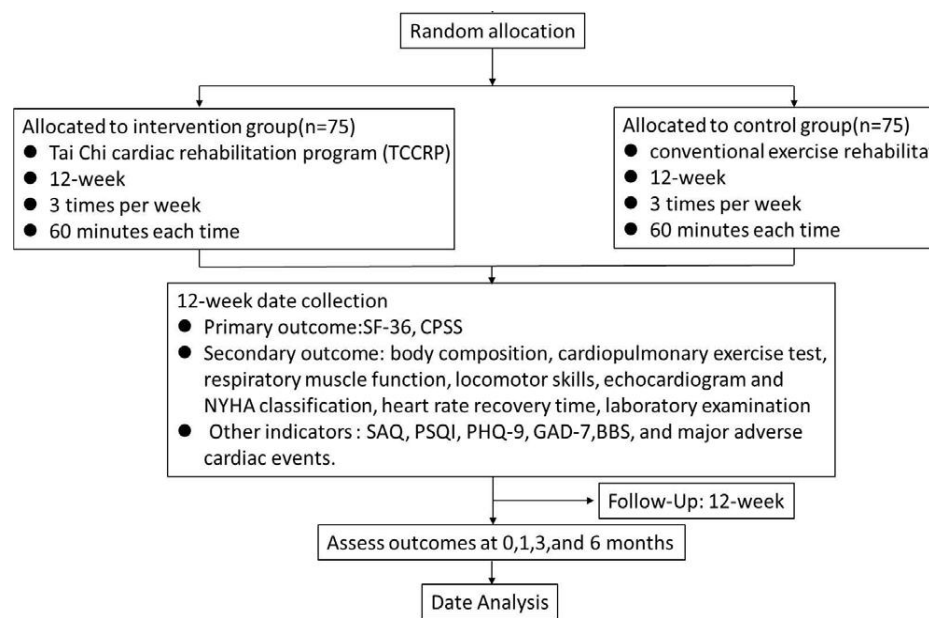
6 min walk test



Etude randomisées Tai Chi en réadaptation cardiaque



Jiao, Frontiers CV Medecine 2023, Wen Guanzhou, Chine



Ma, BMJ 2020, Beijing, Chine

Introduction

Karaté : dépense physique, dynamique > Tai Chi, motivation

Nous avons émis l'hypothèse que l'entraînement au karaté serait au moins aussi efficace que les programmes conventionnels (vélo, tapis, gymnastique).

L'objectif principal était la consommation maximale d'O₂ lors d'un test d'exercice cardio-pulmonaire limité par les symptômes à la fin du programme de RC.



FORUM EUROPÉEN, CŒUR, EXERCICE & PRÉVENTION



Le karaté est-il une méthode de réadaptation sûre et efficace dans l'insuffisance cardiaque avec fraction d'éjection basse? L'essai KAREAD

Philippe Duc, Marie-Christine Iliou, Bich-Vân Duc, Francois Ledru,,
Gilles Chatellier*, Aurelia Lamar Tanguy**, Nicolae Dumitrescu, Maxime
Fumery, Annabelle Jagu***, Philippe Garcon***, Yara Antakly Hanon***,
Yoann Moeuf***, Philippe Durand***, Brigitte Standish***, Michel
Komajda***, Romain Cador*****

Service De Réadaptation Cardiovasculaire, Hôpital Saint Joseph, Paris - Paris (France), *Cellule De Recherche Clinique, Hôpital Saint Joseph, Paris - Paris (France), **Service De Réadaptation Cardiovasculaire, Hôpital Corentin-Celton, Issy Les Moulinaux - Paris (France), ***Service De Cardiologie, Hôpital Saint Joseph, Paris - Paris (France)

Méthode

Essai de non-infériorité randomisé en simple aveugle dans deux centres (Saint Joseph à Paris et Corentin Celton)

Critères d'inclusion : Homme ou Femme ≥ 18 ans, insuffisance cardiaque, altération de la fraction d'éjection avec FEVG ≤ 40 %

Les patients ont été entraînés pendant des séances d'une heure par jour, 5 jours par semaine, en utilisant soit en karaté (déplacements d'avant en arrière - latéraux, coups de pied et coups de poing, sans combat), soit en entraînement physique conventionnel (tapis, vélos au SV1 et gymnastique).

Les patients ont eu VO₂ et ont remplis des questionnaires sur la qualité de vie : échelle visuelle analogique (EVA), Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire KCCQ-11, et le questionnaire de stress, anxiété et dépression (DASS-11) en début et en fin du programme de RC.



GRUPE
HOSPITALIER
PARIS
SAINT-JOSEPH



Karaté et Réadaptation cardiaque (Karéad)

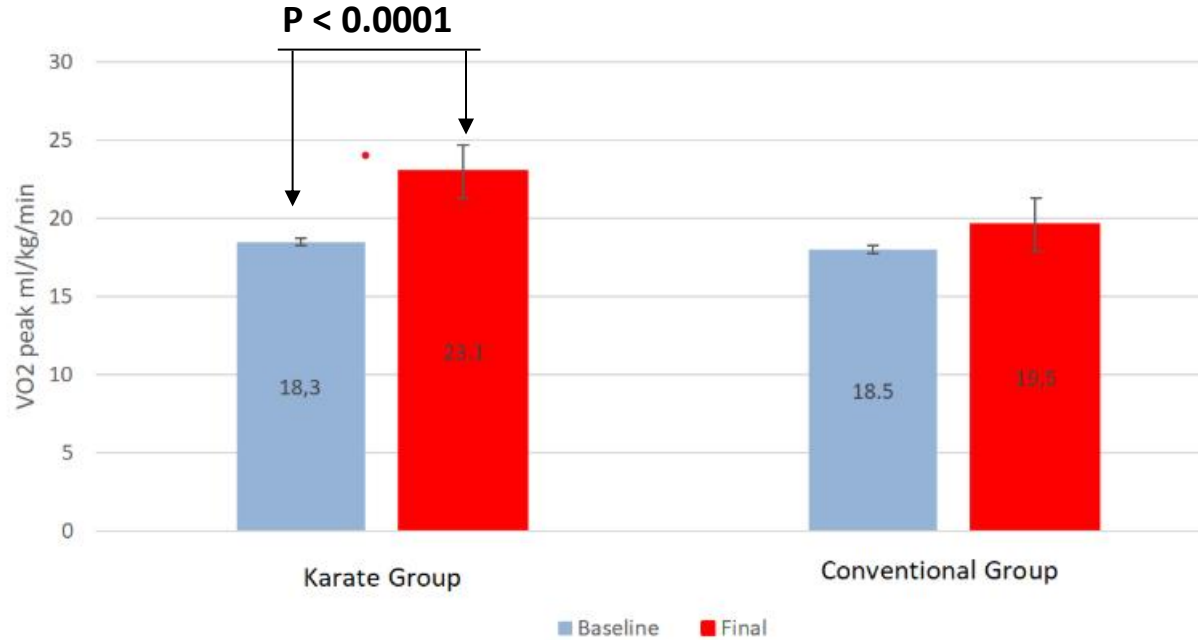
Mai 2022

Baseline characteristics

Characteristic	Global population (n=112)	Karate group (n=58)	Conventional group (n=54)
Age (years)	62.3 ± 12.2	60.6 ± 11.4	64.1 ± 12.9
Male sex (n, %)	83 (74.1)	43 (74.1)	40 (74.1)
BMI	25.2 ± 6.6	25.4 ± 6.6	24.9 ± 6.6
Aetiology of HF (n, %)			
DCM	46 (41.1)	25 (43.1)	21 (38.9)
ICM	54 (48.2)	30 (51.7)	24 (44.4)
Others	12 (10.7)	3 (5.2)	9 (16.6)
NYHA class			
I	21 (18.7)	13 (22.4)	8 (14.8)
II	55 (49.1)	25 (43.1)	30 (55.6)
III	36 (32.1)	20 (34.4)	16 (29.6)
Sinus rhythm (n,%)	88 (78.6)	50 (86.2)	38 (70.4)
LVEF (%)	30.9 ± 6.9	31.0 ± 6.3	30.8 ± 7.5
LVEDV (ml)	161.6 ± 61.2	160.9 ± 65.1	162.5 ± 56.8
NT-BNP (pg/ml)	1047.0 [546.0;2075.0]	937.5 [396.5;1767.0]	1135.0 [396.5;1767.0]
Treatments (n,%)			
Betablockers	103 (92.0)	55 (94.8)	48 (88.9)
ACEi/ARB	60 (53.6)	30 (51.7)	30 (55.5)
Sacubitril/Valsartan	42 (37.5)	16 (27.6)	26 (48.1)
MRA	16 (14.3)	7 (12.1)	9 (16.7)
Loop diuretics	71 (63.4)	35 (60.3)	36 (66.7)
ICD	23 (20.5)	11 (19.0)	12 (22.2)

- Moyenne de 36 séances.
- Le pic de VO₂ était non inférieur dans le groupe karaté par rapport au groupe conventionnel (limite de non infériorité : 1 ml/kg/min, $p < 0.0001$).
- Nous avons donc testé comme prévu dans le plan statistique l'hypothèse de supériorité.

VO2 objectif principal



Résultats suite

	Inclusion		End of CR		
	Karate G	Conventional	Karate	Conventional	p
VAS	4 [2;5]	6 [5;8]	9 [8;10]	6 [5;8]	<0.001
KCCQ12	66.9 ± 21.5	67.7 ± 20.2	83.0 ± 18.1	76.4 ± 20.8	0.008
DASS21 stress	12 [6;18]	6 [4;14]	2 [0;10]	4 [0;10]	0.64
DASS21 anxiety	8 [4;14]	6 [2;12]	4 [0;6]	6 [0;10]	0.37
DASS21 depression	10 [2;18]	16 [2;13]	2 [0;10]	4 [0;10]	0.11

visual analogue scale ; KCCQ12: Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire ; DASS21 : Depression and Anxiety Stress Scale

Aucun effet indésirable lié à l'entraînement au karaté n'a été observé.

Conclusion

Le karaté par rapport à la réadaptation « classique » vélo, tapis, gymnastique permet une amélioration significativement supérieure du VO₂ ($p < 0.001$).

Karaté :

- sans danger.
- Alternative en réadaptation

Enseignants de karatés proches des centres de réadaptation :

- organisation différente de la réadaptation : karaté non pas en supplément de mais remplace machine et gym
- diffusion possible dans les centres de réadaptation : 5 000 clubs en France

Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal correspond à la comparaison du pic de VO_2 mesuré en ml/kg/min lors d'une épreuve d'effort avec mesures des échanges gazeux entre le groupe de patients bénéficiant d'un cycle de réadaptation cardiovasculaire classique par rapport au groupe de patients bénéficiant de séances d'Aïkido.

Critères de jugement secondaires

- *Echographie* : avec strain longitudinal global, indice de travail cardiaque gauche, early diastolic filling ratio (%), résistance vasculaire systémique (dyns/s/cm³) cf annexe 6
- Physioflow (uniquement GHPSJ) sur un sous-groupe de patients. Au repos, au max de l'effort à 1 et 3 min de récupération, Volume d'éjection systolique (VES), Débit cardiaque (l/min), Indice de contractilité, Indice de travail cardiaque gauche, Early diastolic filling ratio (%), Résistances vasculaires systémiques (dyns/s/cm³)
- Holter ECG : Variabilité sinusale, FC moyenne sur les 24h, Nombre d'extrasystoles ventriculaires
- Profil tensionnel
- la qualité de vie
- l'état émotionnel
- la satisfaction des patients
- l'adhérence – observance des patients aux séances

Début

➤ 2026

Deux centres :

➤ *Groupe Hospitalier Paris Saint Joseph*

➤ *Et ?*

pduc@ghpsj.fr