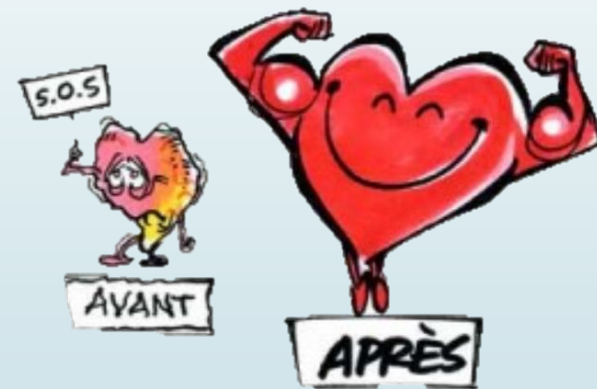


Sport et Cardiopathies Congénitales : Au-delà des idées reçues

29 mars 2023



Dr Matthias LACHAUD
Cardiologie pédiatrique et congénitale
Centre Compétence M3C
CHU Grenoble

Introduction

- Activité physique : Bénéfice pour la Santé, Améliore la qualité de vie et le Bien être.
- Cardiopathies congénitales :
 - Capacités fonctionnelles diminuées dans certaines cardiopathies, normales pour d'autres.
 - La pratique du sport peut être à risque pour certaines cardiopathies (Trouble du rythme, décompensation ...)
- Souvent, patients injustement limités dans leur pratique sportive par :
 - Peur des parents
 - Prudence excessive du cardiologue

Capacité fonctionnelle diminuée :

part liée à la cardiopathie ? / part lié au déconditionnement +/- imposé ?



Le paradoxe du sport ?

- ▶ La pratique d'une activité physique modérée et régulière diminue le risque cardio vasculaire au long court
- ▶ La pratique du sport augmente le risque de mort subite au moment de l'effort et dans les heures qui suivent
- ▶ Le bénéfice est supérieur au risque
- ▶ Le risque diminue fortement lorsque la pratique est régulière et avec l'entraînement

Quid chez les congénitaux ?



ARRHYTHMIA/ELECTROPHYSIOLOGY

Sudden Deaths in Young Competitive Athletes

Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006

Barry J. Maron, MD, Joseph J. Doerer, BS, Tammy S. Haas, RN, David M. Tierney, MD, and Frederick O. Mueller, PhD

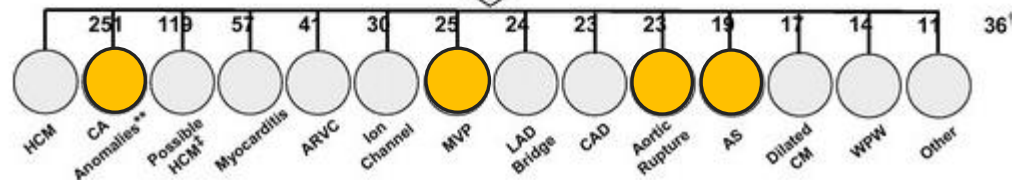


SCD <0,1% par an

ORIGINAL ARTICLE

Sudden Cardiac Death in Adult Congenital Heart Disease

Zeliha Koyak, MD, Louise Harris, MD, PhD, Joris R. de Groot, MD, PhD, Candice K.



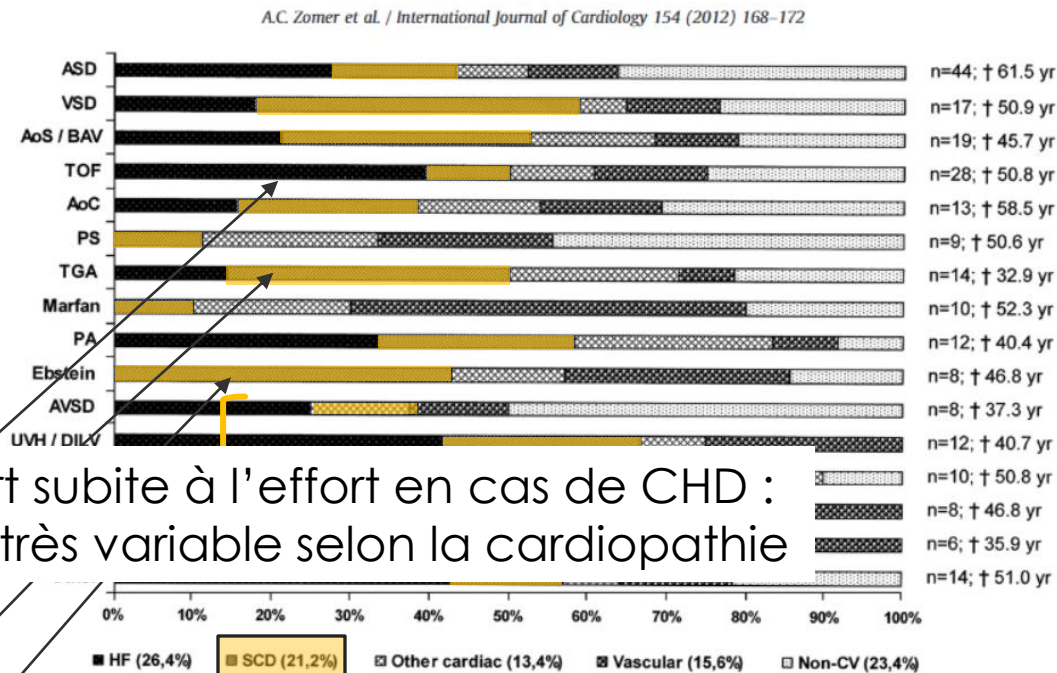
Circumstances of death in adult congenital heart disease

A Carla Zomer¹, Ilonca Vaartjes, Cuno S P M Uiterwaal, Enno T van der Velde,

- Décès à l'effort 8%
- Mort subite 22%

Table 1
Proportional distribution of main diagnosis among study subjects and patients.

Defect	Distribution in CONCOR (%) n = 8595	Distribution among deceased (%) n = 231	Proportion deceased
ASD	17.1	19.0	3.0
VSD	15.8	7.4	1.3
AoS and BAV	13.7	---	---
TOF	10.1	---	---
AoC	10.1	---	---
PS	7.3	---	---
TGA	4.8	---	---
Marfan	4.8	4.3	2.4
PA	1.8	5.2	7.7
Ebstein	1.6	3.5	5.7
AVSD	1.5	3.5	6.1
UVH and DILV	1.2	5.2	11.7
TA	0.8	4.3	14.7
ccTGA	1.3	3.5	7.3
DORV	0.7	2.6	9.4
Other	7.4	6.1	2.2



Risque de mort subite à l'effort en cas de CHD :
Assez faible et très variable selon la cardiopathie

ASD = atrial septal defect; VSD = ventricular septal defect; AoS/BAV = aortic stenosis and/or bicuspid aortic valve; TOF = tetralogy of Fallot; AoC = aortic coarctation; PS = pulmonary stenosis; TGA = transposition of the great arteries; Marfan = Marfan syndrome; PA = pulmonary atresia; Ebstein = Ebstein's anomaly; AVSD = atrioventricular septal defect; UVH/DILV = univentricular heart/double inlet left ventricle; TA = tricuspid atresia; cc-TGA = congenitally corrected transposition of the

Exercise recommendations for individuals with congenital heart disease

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Participation in regular moderate exercise is recommended in all individuals with CHD. ^{588,591–594,619}	I	B
A discussion on exercise participation and provision of an individualized exercise prescription is recommended at every CHD patient encounter. ^{574,597,598,617}	I	B
Assessment for ventricular function, pulmonary artery pressure, aortic size, and arrhythmia risk is recommended in all athletes with CHD. ^{342,348,573,597}	I	C
Competitive sports participation should be considered for CHD athletes in NYHA class I or II who are free from potentially serious arrhythmias after individual tailored evaluation and shared decision making. ^{573,595,597,598}	IIa	C
Competitive sports are not recommended for individuals with CHD who are in NYHA class III–IV or with potentially serious arrhythmias. ^{605,608}	III	C

© ESC 2020

CHD = congenital heart disease; NYHA = New York Heart Association.

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.



Shaun White



SaO₂ 100%



SaO₂ 80%

Stratification individuelle !



► Proposer un programme d'activités physiques personnalisé :

- Selon la cardiopathie et à son stade
- Selon l'état fonctionnel individuel du patient
- En tenant compte de ses désirs ...

...tout en sachant modérer ses ambitions

Quels outils pour un conseil personnalisé et pertinent ?

- Méthodes d'évaluation du statut fonctionnel du patient
- Algorithme pour une bonne décision selon la cardiopathie



ESC

European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2021) 42, 17–96
doi:10.1093/eurheartj/ehaa605

ESC GUIDELINES

**2020 ESC Guidelines on sports cardiology and
exercise in patients with cardiovascular disease**

AHA/ACC Scientific Statement

Quelques mots sur l'exploration à l'effort

- ▶ Outil **pronostic morbi-mortalité**
- ▶ **Pic VO₂ et VE/VCO₂** corrélés à NYHA, QdV et **prédicteur morbi mortalité**
- ▶ **Poul d'O₂** = VO_2 / FC = reflet du débit cardiaque
moins fiable chez les congénitaux :
 - Souvent insuffisance chronotrope
 - Cyanose => augmentation FC
 - Shunt
- ▶ **Mesure de la saturation à l'effort** : Cyanose d'effort, grande cause de dyspnée d'effort
- ▶ **TA à l'effort MSD** (Aortopathie / coarctation opérées ...)

Interprétation

Variabilité importante :

Nombreuses anatomies sous-jacentes, lésions résiduelles, mode de vie...

Normes différentes en cas de cardiopathie congénitales et selon CPC. ex : *Eisenmenger* vs *CIA*

=> Études de Kempny et Al, 2012, EHJ (4415 patients)

Table 2 Cardiopulmonary exercise data from our own institution

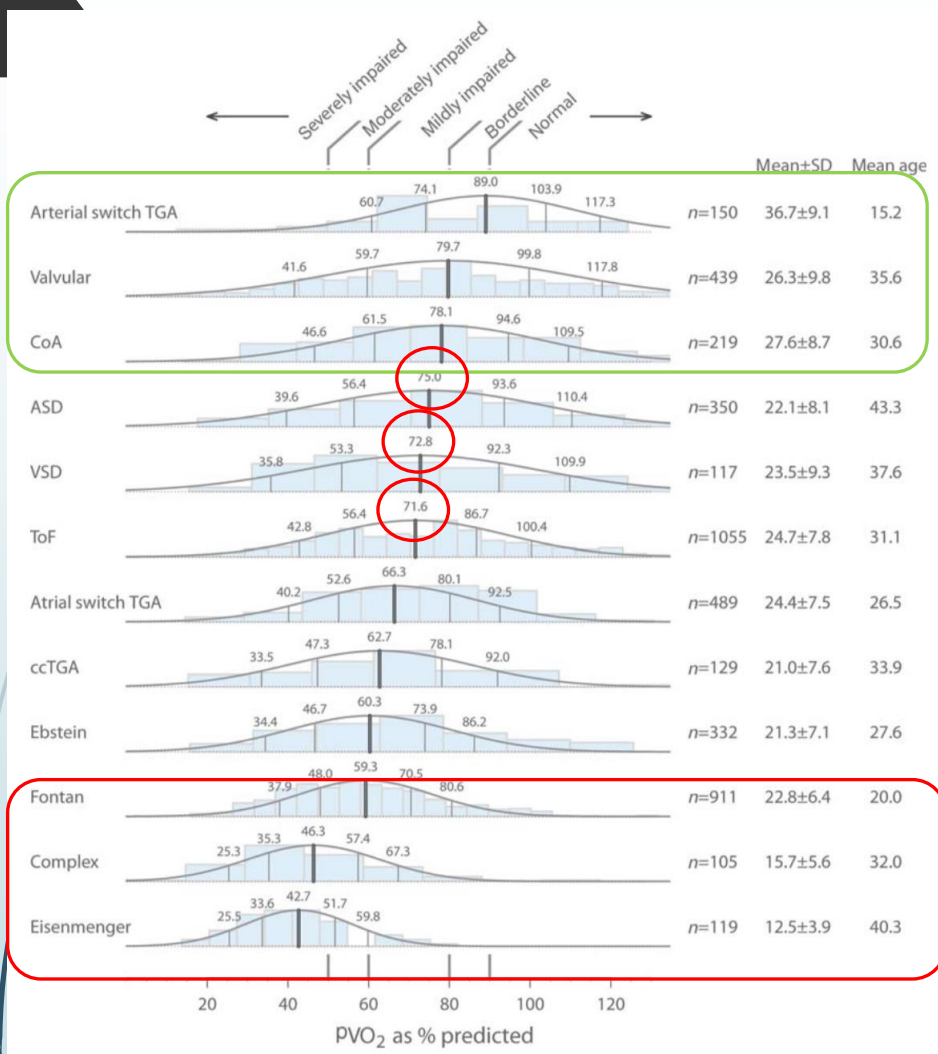
Diagnosis	n	Age	pVO ₂	VE/VCO ₂	Male (%)	P-value, pVO ₂	P-value, VE/VCO ₂
ASD	128	44.8	22.4 ± 8.4	33.7 ± 10.8	37.5	0.58	0.27
ccTGA	68	36.0	21.1 ± 7.9	35.3 ± 13.8	52.9	0.88	0.54
CoA	119	30.3	27.8 ± 9.9	30.2 ± 8.2	63.0	0.80	0.95
Complex	85	31.7	15.7 ± 5.9	52.0 ± 19.5	52.9	0.88	—
Ebstein	102	38.2	21.7 ± 7.9	34.9 ± 10.1	52.0	0.48	0.2
Eisenmenger	76	39.4	12.2 ± 3.8	71.8 ± 55.0	28.9	0.29	0.51
Fontan	321	21.0	22.8 ± 7.4	34.4 ± 10.1	56.6	0.82	<0.0001*
TGA-arterial switch	46	21.6	31.9 ± 9.2	29.8 ± 4.7	78.3	<0.0001*	0.31
TGA-atrial switch	98	31.3	24.9 ± 7.5	33.5 ± 10.6	55.1	0.48	0.92
ToF	568	32.3	25.2 ± 8.5	31.7 ± 8.9	55.7	0.04*	0.47
Valvular	401	35.9	26.3 ± 9.9	32.6 ± 10.9	54.4	0.86	0.82
VSD	117	37.6	23.5 ± 9.3	34.1 ± 11.1	53.8	—	—

P-values compare corresponding sets of data (pVO₂ and VE/VCO₂) between Tables 1 and 2. Age is expressed in years, peak VO₂ in mL/kg/min. VE/VCO₂ stands for VE/VCO₂ slope. ASD, atrial septal defect; TGA, transposition of the great arteries; ccTGA, congenitally corrected TGA; CoA, coarctation of the aorta; Complex, complex lesions including patients with cyanosis; ToF, tetralogy of Fallot; Valvular, collective of patients with various valvular lesions; VSD, ventricular septal defect. *P < 0.05.

TABLEAU I

Valeurs du pic de V02 atteint en fonction du pic de V02 théorique pour différents groupes de cardiopathies (d'après Inuzuka et al. [23] et Takken et al. [24])

Cardiopathies	Capacité d'effort maximale (% du pic de V02 théorique)
Coarctation opérée	78 %
Valvulopathies opérées	73-80 %
CIA, CIV opérée	72-75 %
Tétralogie de Fallot opérée	71-72 %
Ventricule D systémique	62-66 %
Anomalie d'Ebstein	59-60 %
Circulation de Fontan	56-59 %
Cardiopathie complexe cyanogène	42-46 %
Syndrome d'Eisenmenger	39-43 %



VO2 attendue selon CPC

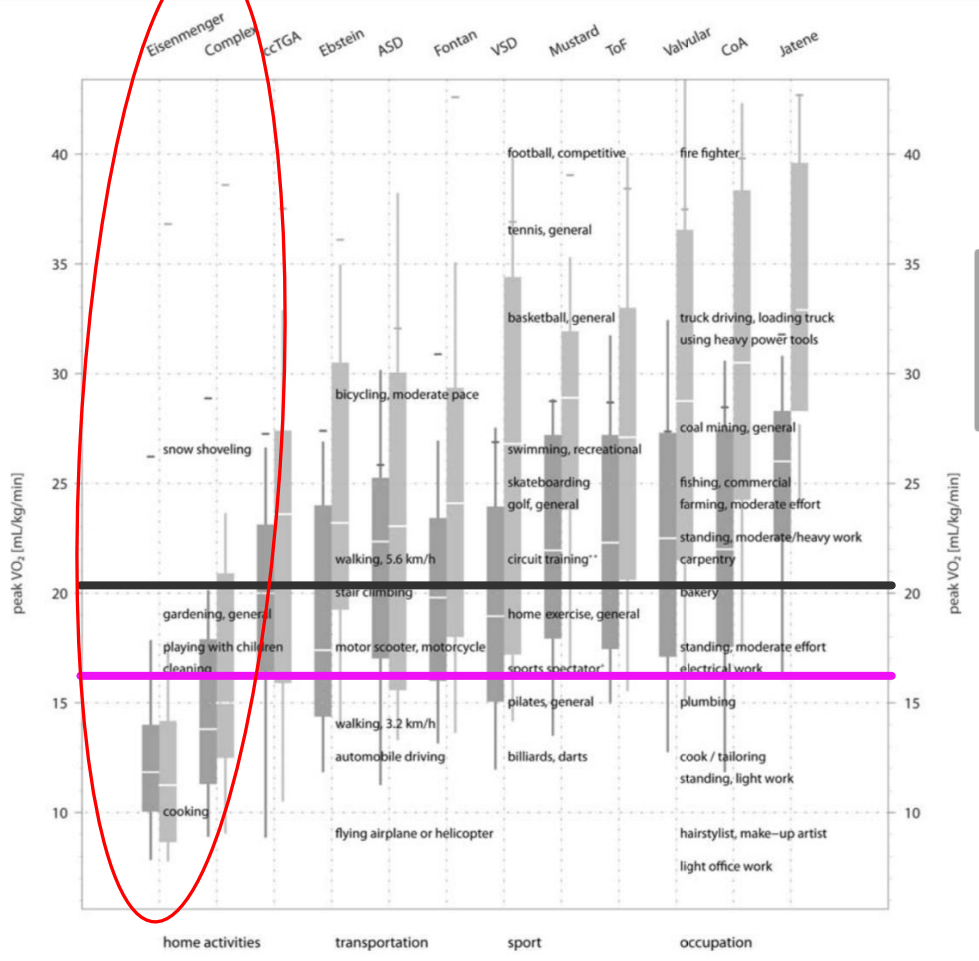
% du pic de Vo2 prédit

Valeurs maximales pour 10^e, 25^e, 50^e, 75^e et 90^e percentile

⇒ Quantifier la sévérité de l'atteinte

VO2 nettement meilleure si restauration physiologie normale tôt dans la vie

Ex : switch atrial vs artériel



Pic VO₂ requis selon activités

NB : activités de vie quotidienne, pic VO₂ requis entre 16 et 20 ml/kg/min pour femme et homme respectivement

Permet guider patient dans ses activités, en particulier professionnelle

NB : 5 X plus de chômage chez GUCH, non corrélé à sévérité CPC sous-jacente

Gris foncé : femmes – Gris clair : hommes

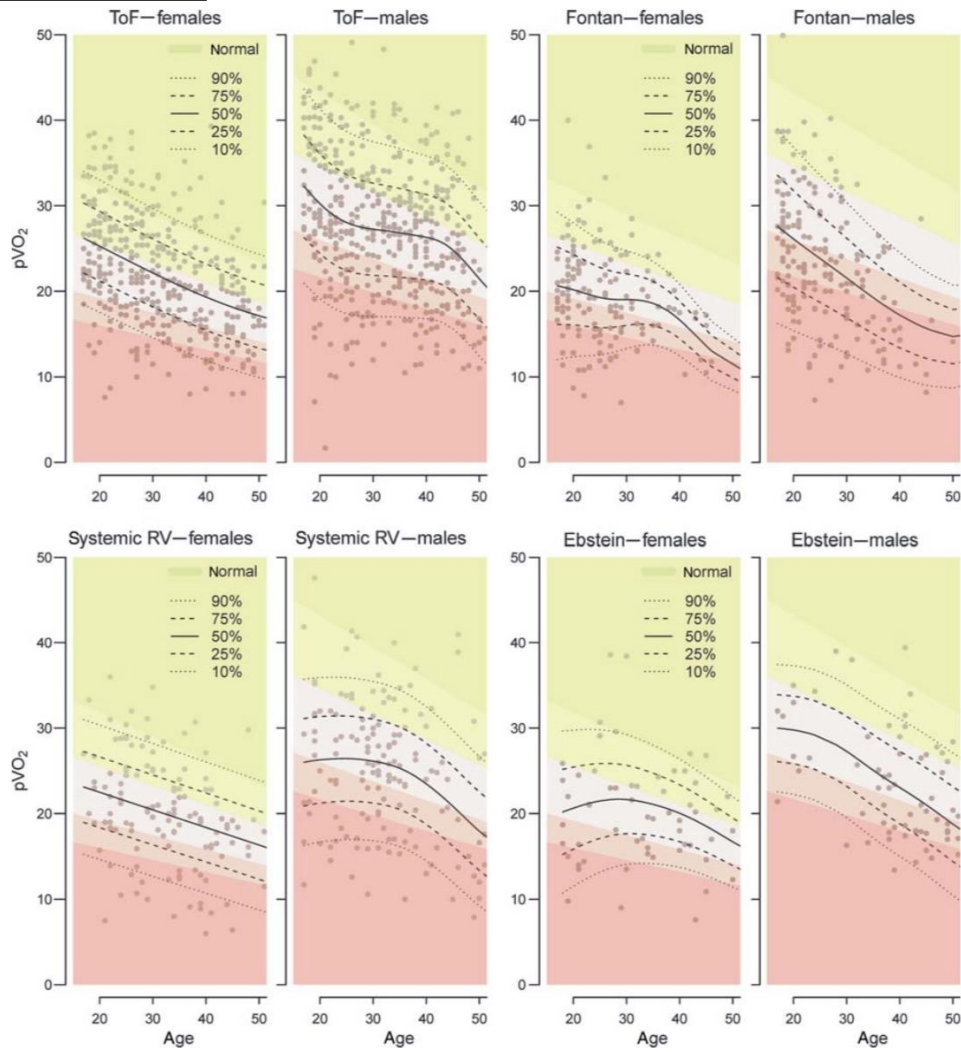
Table 3 Comparison between age, peak oxygen uptake (peak VO₂) and exercise time between men and women in the own population

	Age			pVO ₂			Exercise time		
	Male	Female	P-value	Male	Female	P-value	Male	Female	P-value
ASD	50.1 ± 17.2	41.6 ± 17.4	0.01*	24 ± 10.3	21.4 ± 7.0	0.14	592 ± 255	576 ± 208	0.72
ccTGA	35.5 ± 13.7	36.5 ± 16.0	0.78	22.3 ± 8.5	19.7 ± 6.9	0.17	629 ± 190	506 ± 181	0.01*
CoA	29.3 ± 11.4	32.2 ± 10.8	0.18	30.9 ± 9.8	22.3 ± 7.2	<0.0001*	731 ± 243	624 ± 208	0.02*
Complex	32.6 ± 14.1	30.7 ± 10.9	0.49	16.6 ± 6.6	14.6 ± 4.9	0.10	448 ± 176	366 ± 162	0.03*
Ebstein	39.3 ± 15.1	36.0 ± 15.5	0.29	24.1 ± 8.3	19.1 ± 6.7	0.001*	619 ± 242	552 ± 185	0.13
Eisenmenger	37.4 ± 15.9	40.2 ± 12.7	0.46	11.9 ± 4.1	12.4 ± 3.7	0.62	325 ± 177	334 ± 158	0.83
Fontan	21.8 ± 8.6	23.5 ± 9.4	0.054	24.3 ± 8.5	20.1 ± 5.6	<0.0001*	654 ± 208	555 ± 147	0.0002*
Art. switch TGA	21.6 ± 4.1	20.9 ± 3.8	0.62	33.8 ± 9.0	25.2 ± 6.6	0.003*	820 ± 195	636 ± 135	0.004*
Atr. switch TGA	31.4 ± 10.2	31.2 ± 7.2	0.91	27.4 ± 7.3	21.8 ± 6.5	0.0001*	714 ± 211	555 ± 171	<0.0001*
ToF	33.1 ± 13.5	31.4 ± 12.3	0.13	27.2 ± 9.0	22.5 ± 6.8	<0.0001*	715 ± 217	609 ± 194	<0.0001*
Valvular	35.6 ± 15.4	36.1 ± 15.9	0.73	29.2 ± 10.5	22.7 ± 7.7	<0.0001*	697 ± 242	571 ± 226	<0.0001*
VSD	37.5 ± 16.5	37.9 ± 12.3	0.9	26.6 ± 10.0	19.9 ± 7.1	<0.0001*	663 ± 219	571 ± 197	0.03*

pop générale, homme ont pic VO₂ 20-30% supérieur (masse musculaire, taux Hb, meilleur conditionnement)

Idem CPC, pic VO₂ plus faible chez femme

Sauf pour Eisenmenger et CPC cpx, limités par baisse débit systémique et pulmonaire, cyanose => d'où nécessité amélioration des capacités aérobie



⇒ Pic de Vo₂ attendue selon âge et sexe

Nuancer les résultats par rapport à l'âge et le sexe

Évolution défavorable ac le temps de la plupart des CPC

Fontan âgés avec montage ancienne génération

Algorithme pour une bonne décision pour son patient

- Chaque cardiopathie est différente
- Pour une même cardiopathie, chaque patient est différent

=> Algorithme utilisable donc simple

=> Intégrant une décision personnalisée



ESC

European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2021) 42, 17–96
doi:10.1093/eurheartj/ehaa605

ESC GUIDELINES

2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease

The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC)

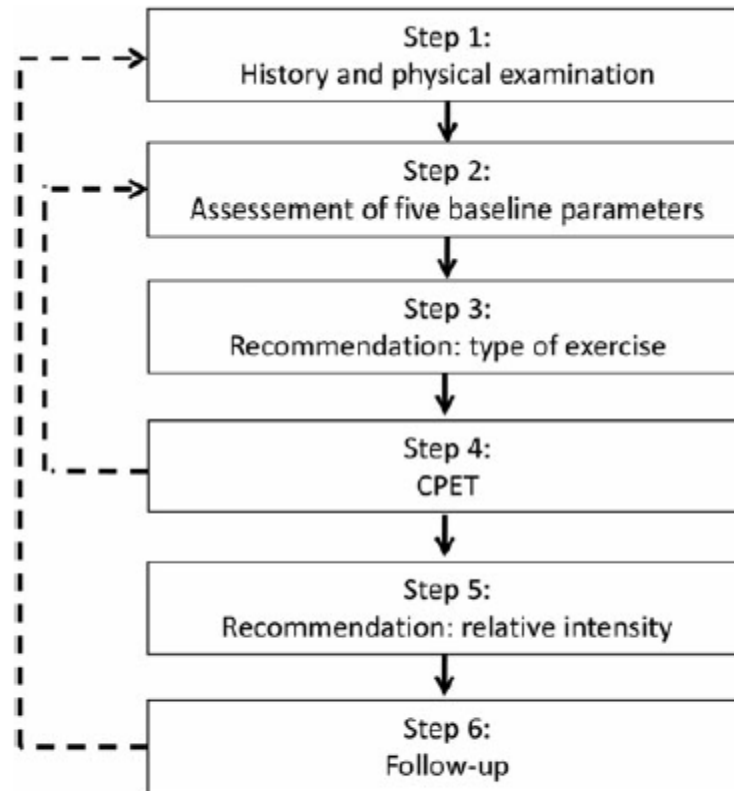
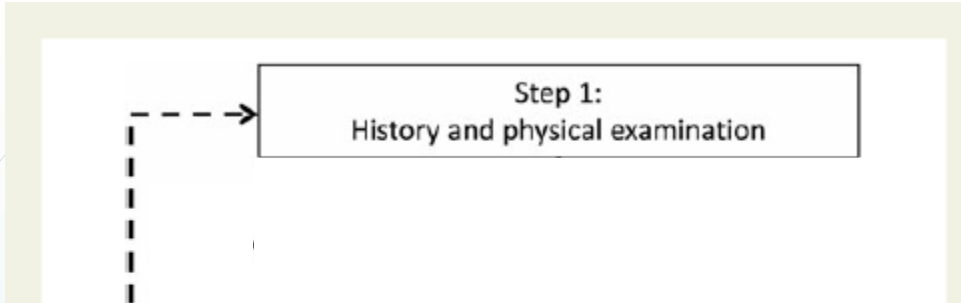


Figure 2 Flow chart depicting the six steps when evaluating adolescent and adult patients with congenital heart disease.



Step 1:
History and physical examination

- Diagnostic initial de la cardiopathie
- Sévérité de la forme clinique
- Etapes chirurgicales
 - Age à la première chirurgie
 - Nombre et type de chirurgie / nombre de CEC / KT
 - Localisation des cicatrices
 - Lésions résiduelles
 - Anomalies coronaires (TGV +++)
- Complications rythmiques
- Traitement
- Statut Fonctionnel
- Ex clinique dont Saturation et TA MS et MI.

- Atteinte extra cardiaque : Pulmonaire ++, syndrome restrictif

Fonction pulmonaire et cardiopathie congénitale

- R. Alonso Gonzalez *Circulation* 2013;127:882-890
- 47% des patients avec cardiopathies congénitales ont une fonction pulmonaire perturbée
- Fonction pulmonaire
 - facteur indépendant de survie
 - CVF < 60% = risque de décès 1,6 fois plus grand

Congenital Heart Disease

Abnormal Lung Function in Adults With Congenital Heart Disease: Prevalence, Relation to Cardiac Anatomy, and Association With Survival

Rafael Alonso-Gonzalez, MD, MSc*; Francesco Borgia, MD*; Gerhard-Paul Diller, MD, MSc, PhD; Ryo Inuzuka, MD; Aleksander Kempny, MD; Ana Martinez-Naharro, MD; Oktay Tutarel, MD; Philip Marino, MD; Kerstin Wustmann, MD; Menelaos Charalambides, MD; Margarida Silva, MD; Lorna Swan, MB, ChB, FRCP, MD; Konstantinos Dimopoulos, MD, MSc, PhD; Michael A. Gatzoulis, MD, PhD

Background—Restrictive lung defects are associated with higher mortality in patients with acquired chronic heart failure. We investigated the prevalence of abnormal lung function, its relation to severity of underlying cardiac defect, its surgical history, and its impact on outcome across the spectrum of adult congenital heart disease.

Methods and Results—A total of 1188 patients with adult congenital heart disease (age, 33.1 ± 13.1 years) undergoing lung function testing between 2000 and 2009 were included. Patients were classified according to the severity of lung dysfunction based on predicted values of forced vital capacity. Lung function was normal in 53% of patients with adult congenital heart disease, mildly impaired in 17%, and moderately to severely impaired in the remainder (30%). Moderate to severe impairment of lung function related to complexity of underlying cardiac defect, enlarged cardiothoracic ratio, previous thoracotomy/ies, body mass index, scoliosis, and diaphragm palsy. Over a median follow-up period of 6.7 years, 106 patients died. Moderate to severe impairment of lung function was an independent predictor of survival in this cohort. Patients with reduced force vital capacity of at least moderate severity had a 1.6-fold increased risk of death compared with patients with normal lung function ($P=0.04$).

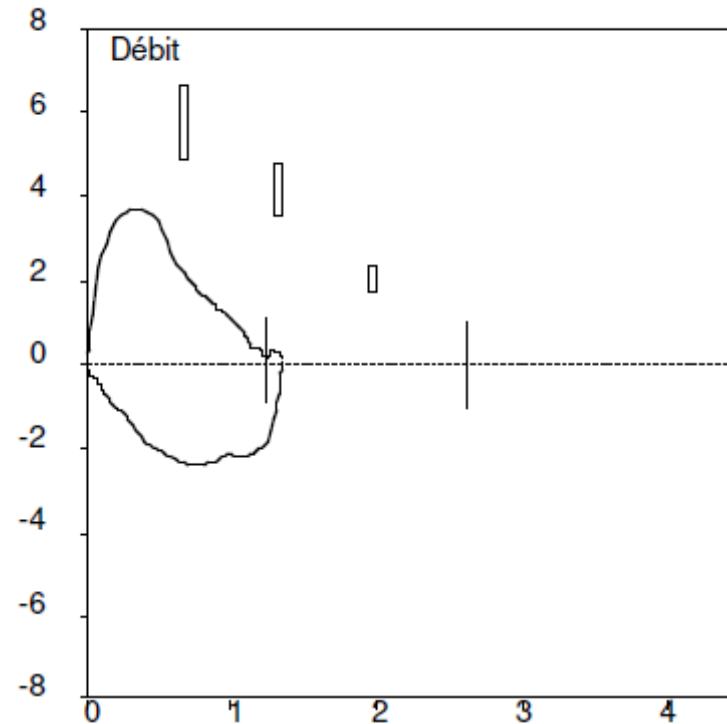
Conclusions—A reduced forced vital capacity is prevalent in patients with adult congenital heart disease; its severity relates to the complexity of the underlying heart defect, surgical history, and scoliosis. Moderate to severe impairment of lung function is an independent predictor of mortality in contemporary patients with adult congenital heart disease. (*Circulation*. 2013;127:882-890.)

Key Words: adult ■ heart diseases ■ lung ■ scoliosis ■ surgery ■ survival

R. Alonso Gonzalez Circulation 2013;127:882-890

- Capacité vitale forcée ou CVF
 - normale
 - > 70% de la théorique
 - Modérément abaissée
 - 60-70% de la théorique
 - **Sévèrement abaissée**
 - < 60% de la théorique

Spirométrie (forcée)



SPIROMETRIE FORCEE

	Avant effort			
	Norme	Mes.	%Norme	Z-Score
VEMs(L)	2,4	1,2	52,4	-3,5
CVF(L)	2,6	1,4	51,8	-3,8
VEMs/CVF(%)	90	91	100,8	0,1

Facteurs prédictifs indépendants d'une fonction pulmonaire altérée < 60%

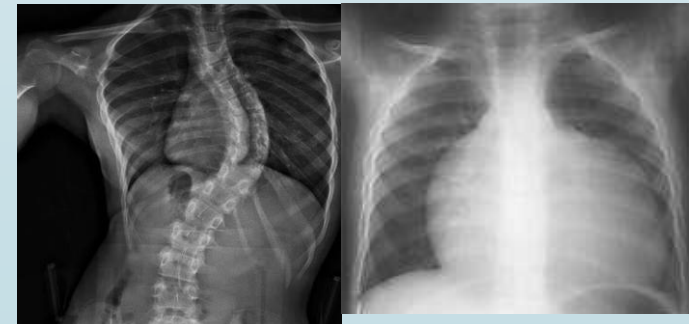
Table 2. Univariate and Multivariate Predictors of Moderate to Severe Restrictive Lung Defect in the Entire Adult Congenital Heart Disease Population

	Univariate		Multivariate	
	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
Cardiothoracic ratio	2.41 (1.79–3.32)	<0.001*	3.31 (2.27–4.83)	<0.001*
Complex CHD	2.14 (1.66–2.77)	<0.001*	1.74 (1.28–2.36)	<0.001*
Cyanosis	2.77 (1.87–4.10)	<0.001*	...	...
Diaphragm palsy	6.45 (2.04–20.41)	0.002*	4.64 (1.24–17.40)	0.012*
Lung hypoperfusion at birth	1.45 (1.13–1.87)	0.004*	...	...
Moderate to severe scoliosis	4.41 (2.36–8.26)	<0.001*	3.18 (1.56–6.48)	0.019*
Moderate to severe systemic ventricular dysfunction	1.70 (1.26–2.28)	<0.001*	...	...
Pulmonary hypertension	1.89 (1.13–3.18)	0.02*	...	...
Sternotomies ≥2	1.61 (1.20–2.15)	0.002*	...	...
Thoracotomy	2.55 (1.93–3.38)	<0.001*	1.89 (1.37–2.61)	<0.001*
Age	1.00 (0.99–1.01)	0.38	...	...
BMI	0.94 (0.91–0.97)	0.001*	0.92 (0.88–0.95)	<0.001*
Repair/palliation	1.29 (0.94–1.76)	0.10	...	...
Smoking history	0.72 (0.47–1.07)	0.14	...	...
Sternotomy	1.01 (0.76–1.34)	0.94	...	...
Years from repair/palliation	1.00 (0.99–1.00)	0.17	...	...

BMI, body mass index; CHD, congenital heart disease; CI, confidence interval; and OR, odds ratio. Significant parameters on univariate analysis were included in the multivariate model.

*Significant.

- Paralysie diaphragmatique OR 4;64
 - Index cardio thoracique élevé OR 3,3
 - Scoliose modérée à sévère OR 3,18
- 16,4% des patients présentent une scoliose modérée à sévère
- Thoracotomie OR 1,89
 - Cardiopathie complexe OR 1,74
 - IMC OR 0,92



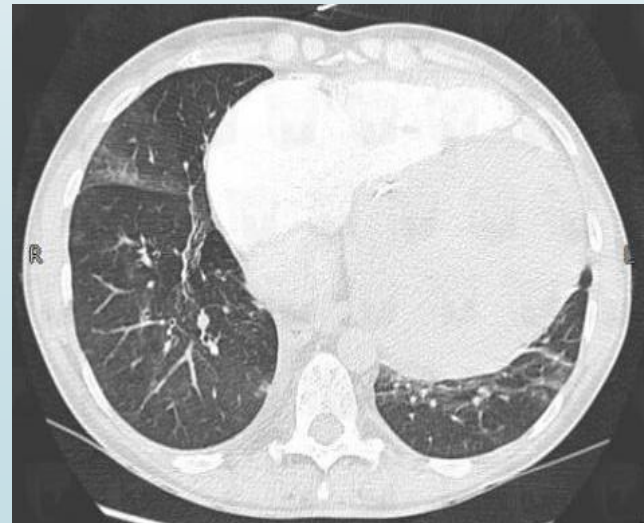
Effet de la cardiomégalie sur l'appareil respiratoire

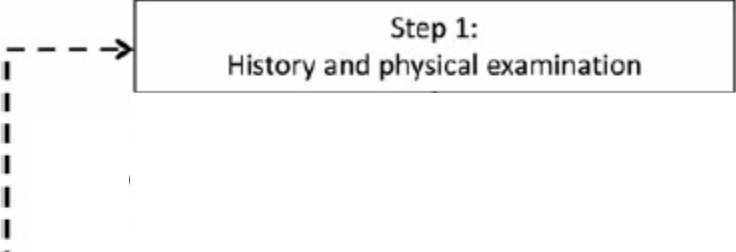
► Cardiomégalie

- Evaluer par index cardio thoracique
- associée à une restriction pulmonaire sévère

Table 2. Univariate and Multivariate Predictors of Moderate to Severe Restrictive Lung Defect in the Entire Adult Congenital Heart Disease Population

	Univariate		Multivariate	
	OR (95% CI)	<i>P</i>	OR (95% CI)	<i>P</i>
Cardiothoracic ratio	2.41 (1.79–3.32)	<0.001*	3.31 (2.27–4.83)	<0.001*





Step 1:
History and physical examination

Table 16 Baseline parameters for assessment in congenital heart disease

Parameter	Comments
Ventricular function	Usually by echocardiogram. In complex conditions CMR may be preferable ^{597,599,600}
Pulmonary pressure	Use tricuspid regurgitation velocity, pulmonary regurgitation velocity on echocardiography. May require cardiac catheterization for accurate measurement ^{599,604}
Aortic size	Usually by echocardiography or CMR. Coarctation should be excluded ^{609, 618}
Assessment of arrhythmia	12 lead ECG with low threshold for 24-hour ambulatory ECG. Additional tests may be required if symptomatic ^{611,612}
Assessment of saturations	Pulse oximetry at rest/on exercise ^{602,614}

1. Ventricules
2. Pression pulmonaire
3. Aorte
4. Troubles du rythme
5. Saturation repos/effort

Composante statique croissante ↑	III. Intense (>30%)	Bobsleigh/Luge Athlétisme (Lancer) Gymnastique*# Arts martiaux Escalade Voile Ski nautique*# Haltérophilie*# Planche à voile*#	Musculation*# Ski de descente Skateboard*# Snowboard*# Lutte*	Boxe Canoë, Kayak Cyclisme*# Canotage Aviron Patinage de vitesse Triathlon*#
	II. Modérée (10-20%)	Tir à l'arc Course automobile*# Plongeon*# Sports équestres*# Moto*#	Football américain* Athlétisme (saut) Patinage artistique Rodéo*# Rugby Course (sprint) Surf Natation synchronisée# « Ultra » endurance	Basketball* Hockey sur glace* Ski de fond (pas du patineur) Lacrosse* Course (distance moyenne) Natation Handball Tennis
	I. Faible (<10%)	Bowling Cricket Curling Golf Tir Yoga	Baseball/Softball Escrime Tennis de table Volleyball	Badminton Ski de fond (technique classique) Hockey sur gazon* Course d'orientation Marche (compétition) Squash Course (longue distance) Football*
		A. Faible (<50%)	B. Modérée (50-75%)	C. Intense (>75%)
		Composante dynamique croissante →		

FEVG 45-55%

FEVG 30-45%

<3m/s

3-4m/s

Dilatation sans dysfonction VD

>36mmHg + VD normal

FIGURE 1
Classification des sports
(adapté de Levine et al. [12]).
* : risque de collision ; # :
risque accru en cas de
syncope

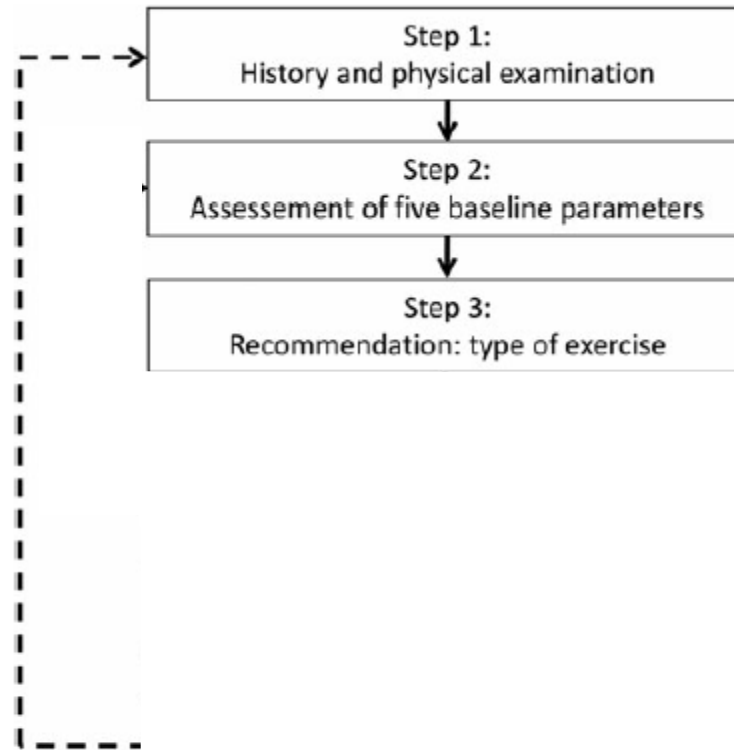
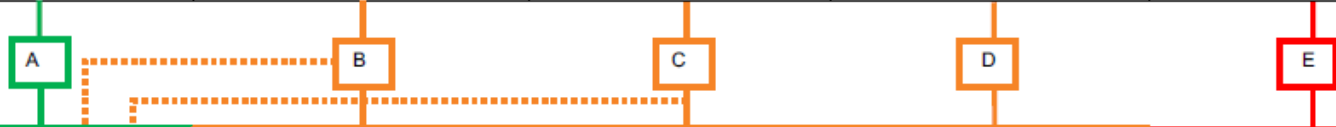


Figure 2 Flow chart depicting the six steps when evaluating adolescent and adult patients with congenital heart disease.

Cyanose à l'effort
TDR à l'effort ...

1. Ventricules	Pas de dysfonction systolique Pas d'hypertrophie Pas de surcharge en pression Pas de surcharge volumétrique	Pas de dysfonction systolique Pas d'hypertrophie Surcharge en pression modérée Surcharge volumétrique modérée	Dysfonction systolique légère Hypertrophie légère Physiologie univentriculaire Ventricule droit systémique	Dysfonction systolique modérée Hypertrophie modérée Surcharge en pression modérée	Dysfonction systolique sévère Hypertrophie sévère Surcharge en pression sévère Surcharge volumétrique modérée/sévère
2. Pression pulmonaire	Pression pulmonaire basse	Pression pulmonaire basse	Hypertension pulmonaire légère		Hypertension pulmonaire modérée/sévère
3. Aorte	Dilatation absente ou légère	Dilatation modérée	Dilatation sévère	Dilatation à la limite de l'indication opératoire	
4. Troubles du rythme	Pas d'arythmie	Pas d'arythmie	Arythmie peu sévère Arythmie à faible risque		Arythmie significative Arythmie à risque
5. Saturation repos/effort	Pas de cyanose	Pas de cyanose	Pas de Cyanose	Cyanose	



	Si toutes conditions remplies	Si au moins une condition est remplie	Si au moins une condition est remplie
Composante statique	Jusqu'à statique intense	Jusqu'à statique modérée	Statique faible

Intensité relative de l'activité

Table 1 The relation between rate of perceived exertion (Borg scale), % of maximal heart rate

RPE (Borg scale, ranging 6–20)	Subjective description of exercise intensity	Feels like	% of MHR
< 10	Very light	Nothing	< 35
10–11	Light	Something	35–54
12–13	Moderate	Perspiring	55–69
14–16	Hard	Sweating working	70–89
17–19	Very hard	Hard working	≥ 90
20	Maximal	Can't breathe anymore	100

RPE, rate of perceived exertion; MHR, maximal heart rate achieved during cardiopulmonary exercise testing.

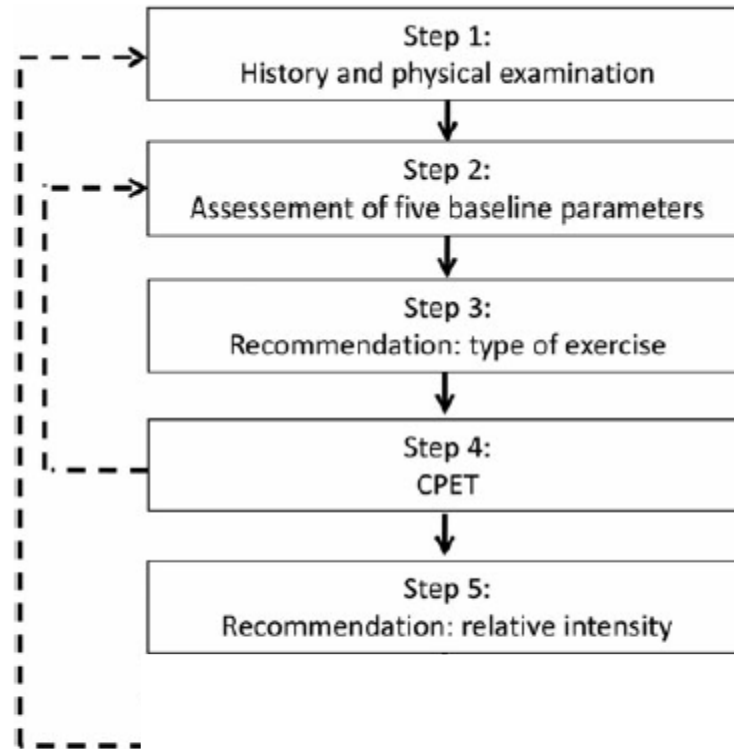
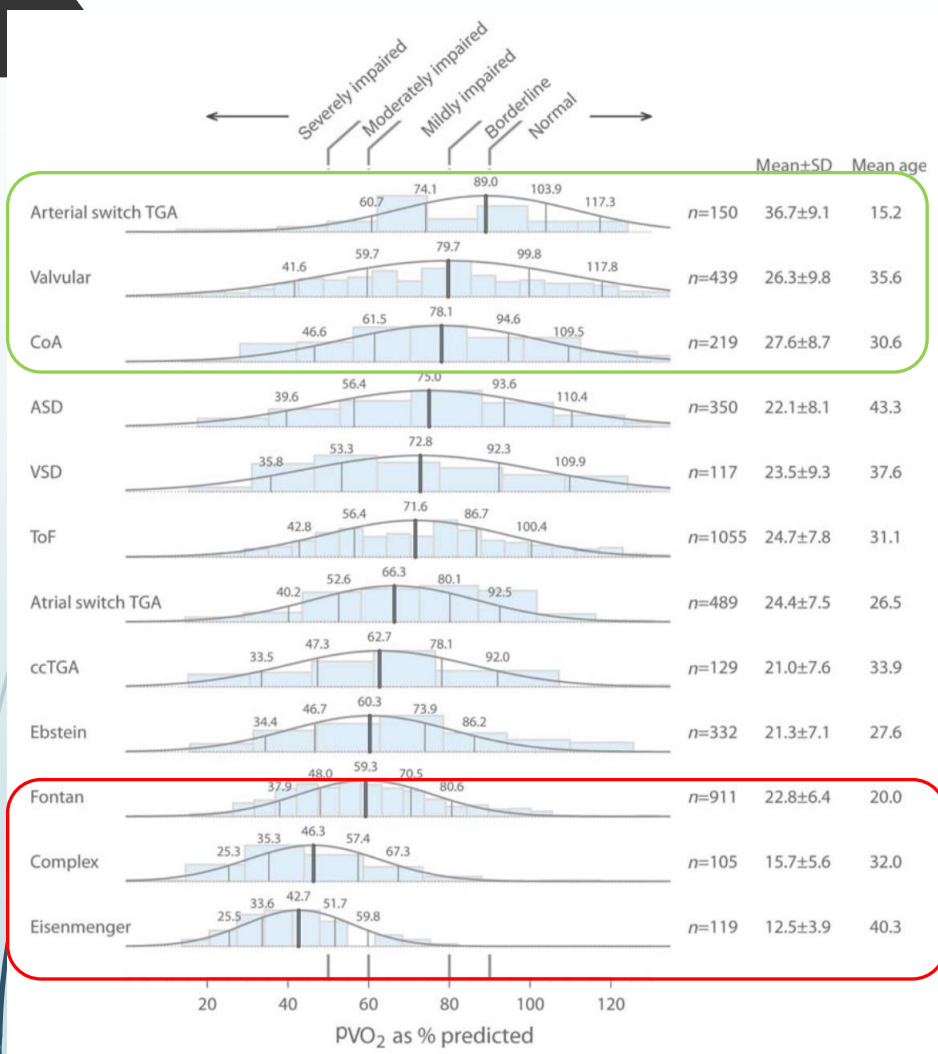


Figure 2 Flow chart depicting the six steps when evaluating adolescent and adult patients with congenital heart disease.



VO2 attendue selon CPC

% du pic de Vo2 prédit

Valeurs maximales pour 10^e, 25^e, 50^e, 75^e et 90^e percentile

⇒ Quantifier la sévérité de l'atteinte

VO2 nettement meilleure si restauration physiologie normale tôt dans la vie

Ex : switch atrial vs artériel

Composante statique croissante	III. Intense (>30%)	Bobsleigh/Luge Athlétisme (Lancer) Gymnastique*# Arts martiaux Escalade Voile Ski nautique*# Haltérophilie*# Planche à voile*#	Musculation*# Ski de descente Skateboard*# Snowboard*# Lutte*	Boxe Canoë, Kayak Cyclisme*# Décathlon Aviron Patinage de vitesse Triathlon*#
	II. Modérée (10-20%)	Tir à l'arc Course automobile*# Plongeon*# Sports équestres*# Moto*#	Football américain* Athlétisme (saut) Patinage artistique Rodéo*# Rugby Course (sprint) Surf Natation synchronisée# « Ultra » endurance	Basketball* Hockey sur glace* Ski de fond (pas du patineur) Lacrosse* Course (distance moyenne) Natation Handball Tennis
	I. Faible (<10%)	Bowling Cricket Curling Golf Tir Yoga	Baseball/Softball Escrime Tennis de table Volleyball	Badminton Ski de fond (technique classique) Hockey sur gazon* Course d'orientation Marche (compétition) Squash Course (longue distance) Football*
		A. Faible (<50%)	B. Modérée (50-75%)	C. Intense (>75%)
		Composante dynamique croissante		

De IA à IIIC

FIGURE 1
 Classification des sports
 (adapté de Levine et al. [12]).
 * : risque de collision ; # :
 risque accru en cas de
 syncope

Recommandation cardiopathie par cardiopathie
 = Très lourd, moins personnalisés et difficile à appliquer

		Niveau activité	Compétition	Niveau de preuve
CIA	petite	IIIC	Oui	IC
	large sans HTAP	IIIC	Oui	IC
	HTAP	IA	Non	IC
	Cyanose	IA	Non	III
	Post op	IIIc après 3 à 6 mois	Oui	IC
	HTAP, Dysfonction VD, Arythmies post op	IA	Non	IIB

Valve pulmonaire	Mild (gradient max <40mmHg)	IIIC + réévaluation annuelle	Oui	IB
	Post dilatation et sténose résiduelle <40mmHg	IIIC + réévaluation annuelle	Oui	IB
	Moderate to Severe (> 40mmHg ou dysfonction VD)	IB	non	IIB
	IP sévère (avec dilatation VD)	IB	non	IIB
Valve aortique	Mild (gradient<25mmHg)	IIIC + réévaluation annuelle	Oui	IB
	Moyen 25-40mmHg	IB, IIA	Non	IIB
	Severe > 40mmHg	IA	Non	IB
	lao modérée et VG < 25mm/m2 en systole, FEVG normale et bonne tolérance à l'EE	IIIC	Oui	IB
	lao modérée et VG < 25mm/m2 en systole, FEVG normale et bonne tolérance à l'EE	IIIC	Oui	IIB
Valve mitrale	Sténose modérée avec gradient<10mmHg	IIIC + réévaluation annuelle	Oui	Ila
	Sténose moyenne à sévère > 10mmHg	IA	Non	III
	IM modérée sans HTAP, sans dilatation importante (<35mm/m2)	IIIC + réévaluation annuelle	Oui	IA
	IM sévère sans HTAP, sans dilatation importante (<35mm/m2), FEVG normale, RS	IIA	non	Iia
Ebstein / IT	Absence de cyanose, symptome, dysfonction VD, IT modérée	IIIC	non	IIB
Valve mécanique	Bon fonctionnement	IIA sans contact	Oui	IA



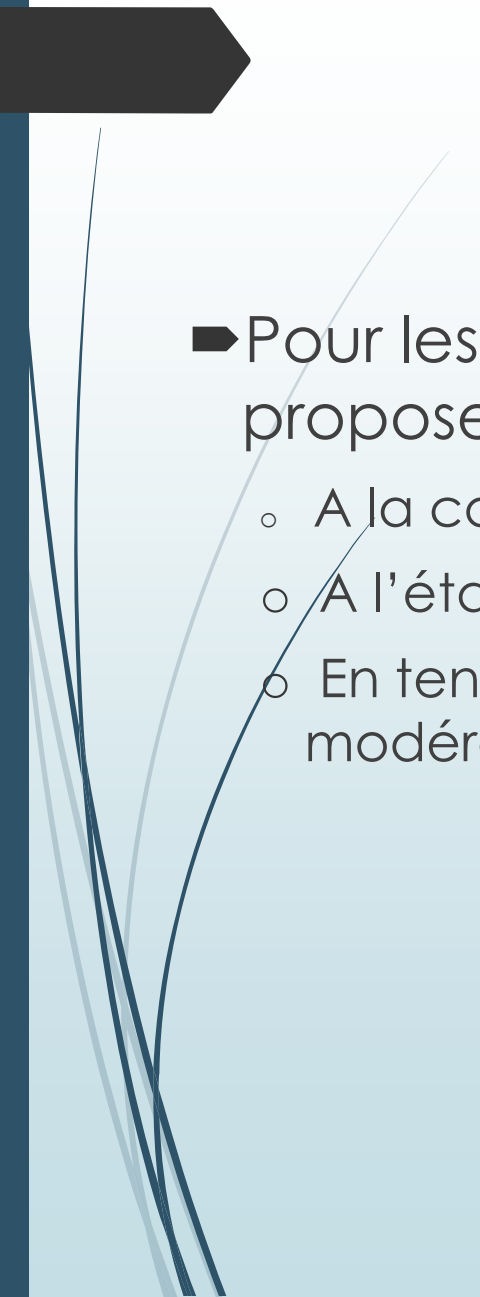
Conclusion

- L'activité physique doit faire partie de la prise en charge des patients porteurs de cardiopathies congénitales. **En parler à chaque consultation !**
- Programme individualisé
- 5 paramètres = Ventricules (Fonction et obstacle), HTAP, Aorte, TDR et Cyanose
- Epreuve d'effort (idéalement VO₂) pour déterminer : FC max, Niveau ergométrique (METS – Pic VO₂);
- Réadaptation cardio vasculaire +++

Composante statique croissante ↑	III. Intense (>30%)	Bobsleigh/Luge Athlétisme (Lancer) Gymnastique*# Arts martiaux Escalade Voile Ski nautique*# Haltérophilie*# Planche à voile*#	Musculation*# Ski de descente Skateboard*# Snowboard*# Lutte*	Boxe Canoë, Kayak Cyclisme*# Décathlon Aviron Patinage de vitesse Triathlon*#
	II. Modérée (10-20%)	Tir à l'arc Course automobile*# Plongeon*# Sports équestres*# Moto*#	Football américain* Athlétisme (saut) Patinage artistique Rodéo*# Rugby Course (sprint) Surf Natation synchronisée# « Ultra » endurance	Basketball* Hockey sur glace* Ski de fond (pas du patineur) Lacrosse* Course (distance moyenne) Natation Handball Tennis
	I. Faible (<10%)	Bowling Cricket Curling Golf Tir Yoga	Baseball/Softball Escrime Tennis de table Volleyball	Badminton Ski de fond (technique classique) Hockey sur gazon* Course d'orientation Marche (compétition) Squash Course (longue distance) Football*
		A. Faible (<50%)	B. Modérée (50-75%)	C. Intense (>75%)
		Composante dynamique croissante →		

FIGURE 1
Classification des sports
(adapté de Levine et al. [12]).
* : risque de collision ; # :
risque accru en cas de
syncope

SCD in CHD is rare (<0.1% per year)⁵⁸³ and only 8% of deaths occur during exercise.⁵⁸⁴ Many complex CHD patients at highest risk of SCD have reduced exercise tolerance and cannot participate in significant athletic activity. However, some diagnostic groups, e.g. post tetralogy of Fallot repair, carry a risk of SCD but can still compete in elite sport.⁵⁸⁵ Other high-risk congenital lesions such as anomalous coronary origin, mitral valve prolapse, and aortopathy are described in sections 5.1, 5.3, and 5.4, respectively. In a large population-based study of SCD in CHD patients under 35 years, 87% of SCD was due to a presumed arrhythmia and 41% occurred in patients with undiagnosed CHD.⁵⁸⁶ Activity-related SCD was more common in the undiagnosed group (18% vs. 4%), which supports the case for pre-participation athletic screening.⁵⁸⁶ It is not known whether exercise intensity is a risk factor for SCD in CHD. There is reasonable evidence that moderate to vigorous exercise is safe in most ACHD patients even when symptomatic (NYHA II–III).^{576,587,588} However, cardiac arrhythmias are a common cause of hospital admission in ACHD and extreme exercise may expose a latent arrhythmic substrate.^{589,590}

A dark grey arrow points to the right from the top left corner. Several thin, light blue lines curve downwards from the left side of the slide.

► Pour les cardiopathies congénitales, intérêt de proposer une activité physique adaptée :

- A la cardiopathie et à son stade
- A l'état fonctionnel individuel du patient
- En tenant compte de ses désirs mais tout en sachant modérer ses ambitions

