

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 316

APPORT DU SCANNER MULTICOUPE
DANS LES RETOURS VEINEUX PULMONAIRES ANORMAUX
(A PROPOS DE 34 CAS)

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Mustapha OUTZNIT
Né le 18 Octobre 1990 à Rabat
Médecin Interne du CHU Ibn Sina de Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Scanner multicoupe – Anomalie du retour veineux pulmonaire –
Pédiatrie.

JURY

Mme. R. DAFIRI Professeur de Radiologie	PRESIDENTE
Mme. L. CHAT Professeur de Radiologie	RAPPORTEUR
Mr. A. BENTAHILA Professeur de Pédiatrie	} JUGES
Mr. S. MOUGHIL Professeur de Chirurgie Cardiovasculaire	
Mme. R. AMRI Professeur de Cardiologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إننا أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI



ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes	Pathologie Chirurgicale
--------------------	-------------------------

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUAZZANI Houria	Gastro-Entérologie
Pr. LACHKAR Hassan	Médecine Interne
Pr. YAHYAOUI Mohamed	Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOU DA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOU DA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah

Médecine Interne – *Doyen de la FMPR*
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – *Doyen de la FMPO*

Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – *Dir. du Centre National PV*
Chimie thérapeutique *V.D à la pharmacie+Dir du*
CEDOC

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie



Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques *Doyen de*
la FMPA
Gynécologie Obstétrique

Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie



Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*

Gastro-Entérologie
Neurologie – *Doyen de la FMP Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- *Dir. Hop. Av. Marr.*
Anesthésie-Réanimation *Inspecteur du SSM*
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie *Directeur Hop. Chekikh Zaied*
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBABH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale

Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdelihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. LAGHMARI Mina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUGHALEM Mohamed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale

Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Noureddine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Saïd*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq

Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Cardiologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique



(mise en disponibilité)

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio - Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie



Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Noureddine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*

Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie



Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr. ZOUBIR Mohamed*
Pr. TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem

Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie



Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. L'KASSIMI Hachemi*
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir

Pédiatrie
Microbiologie **Directeur Hôpital My Ismail**
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie
Anatomie pathologique

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique

Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
0.
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie
Médecine Interne



Pr. MEDDAH Bouchra
Pr. MELHAOUI Adyl
Pr. MRABTI Hind
Pr. NEJJARI Rachid
Pr. OUBEJJA Houda
Pr. OUKABLI Mohamed*
Pr. RAHALI Younes
Pr. RATBI Ilham
Pr. RAHMANI Mounia
Pr. REDA Karim*
Pr. REGRAGUI Wafa
Pr. RKAIN Hanan
Pr. ROSTOM Samira
Pr. ROUAS Lamiaa
Pr. ROUIBAA Fedoua*
Pr. SALIHOUN Mouna
Pr. SAYAH Rochde
Pr. SEDDIK Hassan*
Pr. ZERHOUNI Hicham
Pr. ZINE Ali*

Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
Pr. GHOUNDALE Omar*
Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Urologie
Médecine Interne

**Enseignants Militaires*



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

***Enseignants Militaires**

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

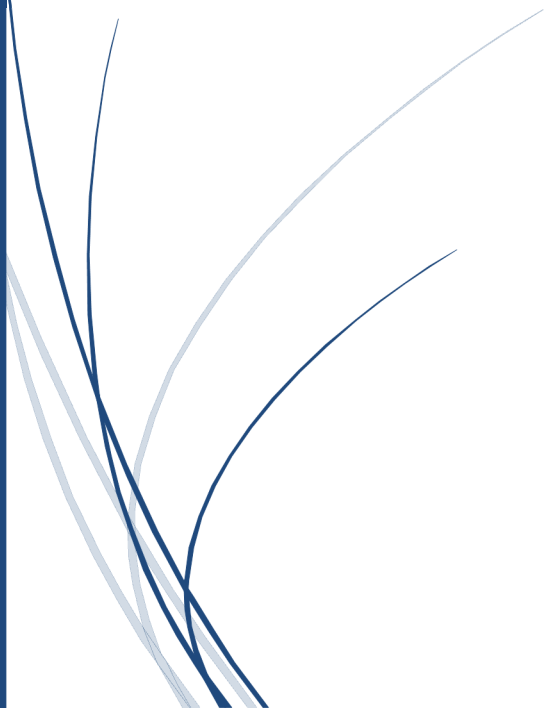
Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naïma	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*





Dédicaces



A Mes Très Chers Parents

*Je reviens à mes années d'études où vous ne cessiez de m'apporter
le soutien nécessaire, de m'offrir les conditions adéquates
pour réussir mon parcours, et de me faire ressentir l'affection parentale.*

*Aucun merci ne saurait exprimer mon amour, et ma forte
reconnaissance!*

Vous faites certainement partie de ce travail!

Que Dieu vous protège!

A Ma Très Chère Sœur Jamila

Ta préoccupation était toujours celle d'une grande sœur.

*Merci ma très chère sœur pour ton affection! Merci pour ta présence
physique et morale à chaque fois que j'en avais besoin!*

*Je te souhaite un grand bonheur dans ta vie conjugale ainsi
que dans ta vie professionnelle.*

A Mon Cher Frère Khalid

*En témoignage de toute l'affection et des profonds sentiments fraternels que je vous porte et de l'attachement qui nous unit.
Je vous souhaite du bonheur et du succès dans toute votre vie.*

Que Dieu te protège!

A Mon Frère Ali Et Ma Sœur Oumaima

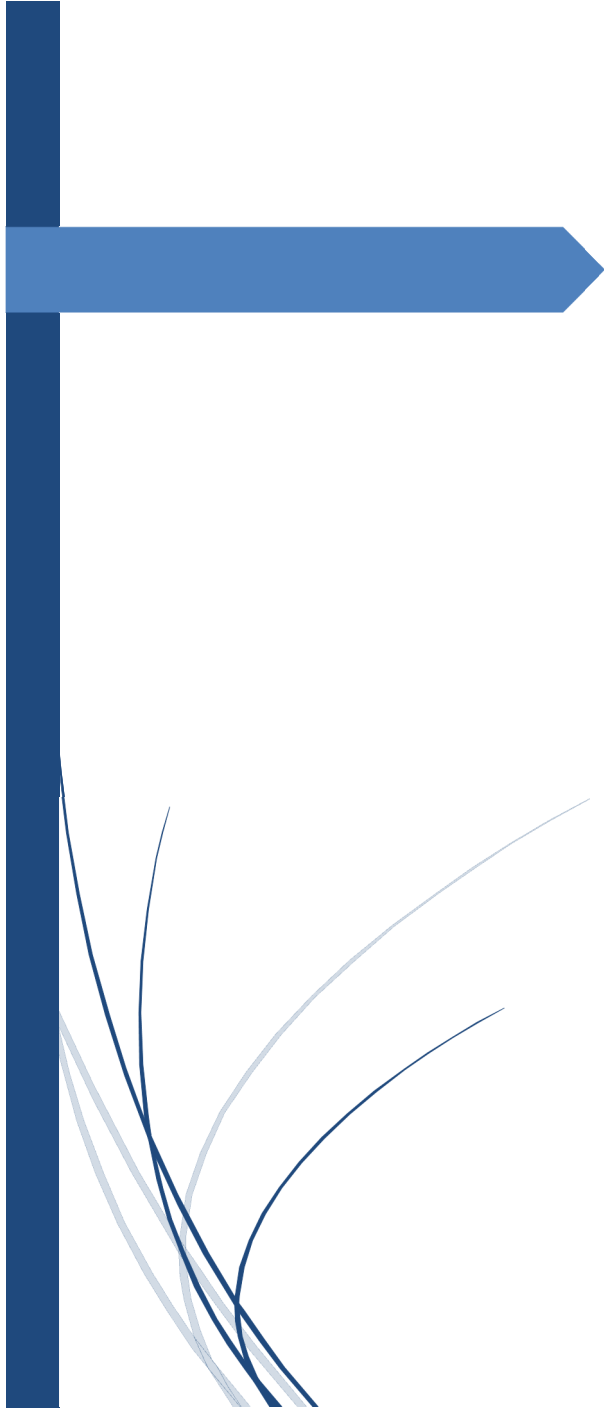
*En témoignage de l'immense affection que je vous porte,
je vous dédie ce travail et J'implore Dieu qu'il vous
apporte du bonheur, et vous aide à réaliser
tous vos vœux*

A Mes Amis D'enfance Arsalane Et Houcine

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous
exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi
des frères sur qui je peux compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs
de tous les moments que nous avons passé ensemble,
je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine
de santé et de bonheur.*

*Et A Tous Ceux Qui Ont Contribué De Près
Ou De Loin A La Réalisation De Ce Travail.*



Remerciements

A Notre Maître Et Président De Thèse
Madame Le Professeur DAFIRI RACHIDA
Professeur De Radiologie
CHU Ibn Sina-Rabat

C'est à notre honneur que vous soyez

Président du jury de cette thèse.

Votre aptitude intellectuelle, votre compétence professionnelle,
ainsi que votre modestie, ont bien marqué notre parcours.

Nous gardons de vous un souvenir d'un enseignant remarquable
par sa modestie, sa rigueur, et son sérieux dans l'exercice
de sa profession.

A travers cette dédicace, nous espérons vivement pouvoir exprimer nos
respects les plus profonds, ainsi que notre vive reconnaissance.

A Notre Maître Et Rapporteur De Thèse Madame

Le Professeur LATIFA CHAT

Professeur De Radiologie

CHU Ibn Sina-Rabat

*C'est un grand honneur que vous nous accordiez
en acceptant d'encadrer ce travail.*

*Vos qualités humaines et vos compétences forment un atout
que nous avons toujours apprécié au cours de nos études.*

*Vous nous avez confié ce travail et vous nous avez aidé
minutieusement avec amabilité et patience.*

*Votre gentillesse, votre modestie et vos qualités humaines
n'ont d'égal que votre compétence.*

*Nous voudrions vous transmettre, à travers cette dédicace,
l'expression de nos respects les plus dévoués.*

A Notre Maître Et Juge De Thèse
Monsieur BENTAHILA ABDELALI
Professeur De Pédiatrie
CHU Ibn Sina-Rabat

Nous vous remercions pour la spontanéité avec laquelle
vous avez accepté de juger cette thèse.

Vous nous faites un très bon exemple à suivre par vos
compétences et vos qualités morales.

Nous avons bénéficié de votre enseignement lors de notre
passage dans votre service autant qu'interne et nous admirons
en vous, vos qualités humaines et professionnelles.

Nous vous prions de recevoir ici l'expression de nos respects
les plus considérables.

A Notre Maître Et Juge De Thèse Monsieur

Le Professeur SAID MOUGHIL

Professeur De Chirurgie Cardio-Vasculaire

CHU Ibn Sina-Rabat

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous
accordez en acceptant de juger notre thèse.*

*Votre compétence et votre dynamisme ont suscité en nous
une grande admiration et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

*Veillez agréer, Monsieur, l'expression de nos respects
les plus distingués.*

A Notre Maître Et Juge De Thèse Madame

Le Professeur AMRI RACHIDA

Professeur De Cardiologie

CHU Ibn Sina-Rabat

*Nous sommes profondément touchés par votre gentillesse,
votre accueil et vos remarquables qualités humaines
et professionnelles qui méritent toute admiration et tout respect.*

*Veillez accepter, l'expression de notre profond respect
et notre reconnaissance.*

ABREVIATIONS

APG	: artère pulmonaire gauche
CAV	: canal atrio-ventriculaire
CIA	: communication inter auriculaire
CIV	: communication inter ventriculaire
COA	: coarctation de l'aorte
ETT	: échocardiographie trans-thoracique
HMG	: hépatomégalie
HTAP	: hypertension artérielle pulmonaire
IRM	: imagerie par résonance magnétique
MTDC	: multiple detector computed tomography
OMI	: œdème des membres inférieurs
PCA	: persistance du canal artériel
RVPA	: retour veineux pulmonaire anormal
RVPAP	: retour veineux pulmonaire anormal total
RVPAT	: retour veineux pulmonaire anormal total
TDM	: tomodensitométrie
TVI	: tronc veineux innominé
VCI	: veine cave inférieur
VCS	: veine cave supérieur
VP	: veines pulmonaires

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : signes cliniques par ordre de fréquence	35
Tableau II : données de l'échocardiographie chez 34 cas	36
Tableau III : corrélation entre l'ETT et la TDM dans le diagnostic des RVPAT	36
Tableau IV : corrélation entre l'ETT et la TDM dans le diagnostic des RVPAP	36
Tableau V : données de l'angioscanner dans le RVPAT supra-cardiaque.....	37
Tableau VI : Anomalies associées au RVPAT supra-cardiaque	38
Tableau VII : anomalies associées au RVPAT cardiaque	41
Tableau VIII :Anomalies associées au RVPAT infra-cardiaque	43
Tableau IX : anomalies associées au RVAT mixte	46
Tableau X : données de l'angioscanner dans le RVPAP droit	49
Tableau XI : anomalies associées au RVAP gauche	51
Tableau XII : Répartition du RVPAT selon le sexe.	56
Tableau XIII : Répartition des RVPAT par type dans les plus grandes séries.	64
Tableau XIV : corrélation entre ETT et TDM dans le diagnostic des RVPA.....	75
Tableau XV : le nombre de patient selon le type de RVPA.....	77
TableauXVI : nombre des cas porteurs d'RVPA selon l'échocardiographie et l'angioscanner d'après 50	78
TableauXVII : types d'RVPAT selon l'échocardiographie et l'angioscanner	78
Tableau XVIII : comparaison entre l'échocardiographie et l'angioscanner dans l'évaluation des anomalies de RPAT	80
Tableau XIX : analyse SWOT de l'angioscanner thoracique	82
TableauXX : avantages et inconvénients des techniques d'imagerie dans les RVPA.....	84

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Embryologie des veines systémiques.....	7
Figure 2. Embryologie-anatomie : différents types de veines caves supérieures gauches	8
Figure 3 : Embryologie des veines pulmonaires. SVP : sinus veineux pulmonaires.	9
Figure 4 : anomalie du retour veineux pulmonaire total type supra-cardiaque	11
Figure 5 : anomalie du retour veineux pulmonaire totale type intracardiaque.	12
Figure 6 : anomalie du retour veineux pulmonaire totale type infra-cardiaque.....	13
Figure 7 : les 4 types d'anomalies du retour veineux pulmonaire total.	15
Figure 8 : Classification des retours veineux pulmonaires anormaux totaux (RVPAT).....	16
Figure 9 : Classification des différents types de retours veineux pulmonaires anormaux partiels.	20
Figure 10 : répartition des cas par tranche d'âge (année).....	29
Figure 11 : pourcentage des cas selon l'âge.	29
Figure 12: répartition des patients par tranche d'âge les dix premiers mois	30
Figure 13: Pourcentage des cas selon le sexe	30
Figure14 : pourcentage des cas selon la normalité de situs.....	31
Figure 15: pourcentage des cas selon les 3 types de situs	31
Figure 16: Pourcentage des types de retour veineux pulmonaire anormal.....	32
Figure 17: Nombre de cas selon le type de l'anomalie et le sexe.....	32
Figure 18: Pourcentage de type de l'anomalie chez le sexe masculin.....	33
Figure 19: Pourcentage de type de l'anomalie chez le sexe féminin.....	33
Figure 20 : pourcentage des quatre types de RVPAT	34
Figure 21 : pourcentage des deux types de RVPAP	34
Figure 22 : RVPAT supra-cardiaque dans un collecteur veineux gauche se jetant dans le TVI via VCS	39
Figure 23 : RVPAT dans une veine verticale gauche	40
Figure 24 : RVPAT dans l'OD.	42
Figure 25 : RVPAT infra cardiaque.....	45
Figure 26 : RVPAT mixte	48
Figure 27 : RVPA partiel droit dans l'OD.	49

Figure 28 : Coupe axiale en IRM montrant un retour veineux pulmonaire anormal partiel droit dans la veine cave supérieur.....	50
Figure 29 : RVPAP gauche : dans le TVI via une veine verticale.....	52
Figure 30 : retour veineux pulmonaire anormal total droit dans la VCS droite avec isomérisme droit.	60
Figure 31 : Situs ambiguus : Dextrocardie avec ventricule unique type droit, foie médian et asplénie.	61
Figure 32 : RVPAT supra-cardiaque: les veines pulmonaires dilatées à droite se jettent dans un collecteur veineux vertical qui rejoint la VCS dilatée via le tronc veineux brachiocéphalique	66
Figure 33 : radiographie du thorax de face montrant un RVPAT supra diaphragmatique avec image classique en bonhomme de neige.....	71
Figure 34 :RVPAT intracardiaque dans le sinus coronaire simulant une cavité auriculaire gauche	73
Figure 35 : correction du RVPAT supracardiaque. Abord chirurgical par la fente inter-aortico-cave. ...	86
Figure 36 :correction du RVPAT infracardiaque. Abord chirurgical par voie extracardiaque inférieure	87
Figure 37 :correction du RVPAT dans le sinus coronaire.....	89
Figure 38 : enfant de 2ans, situs ambiguus avec isomérisme droit	97
Figure 39 : RVPAP gauche avec naissance de l'APG à partir de l'aorte descendante	99
Figure 40 : Reconstruction (même malade) : TAP (1), APD (2), APG (3).....	100
Figure 41 : Les veines pulmonaires gauches drainent dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche	106
Figure 42 : Ciméterre.....	103
Figure 43 : syndrome de ciméterre : RVPAP droit dans la VCI avec vaisseau systémique naissant du tronc cœliaque alimentant une séquestration de la base pulmonaire droite Pryce I.....	108
Figure 44 : Radiographie du thorax face montrant une opacité basale droite.	110

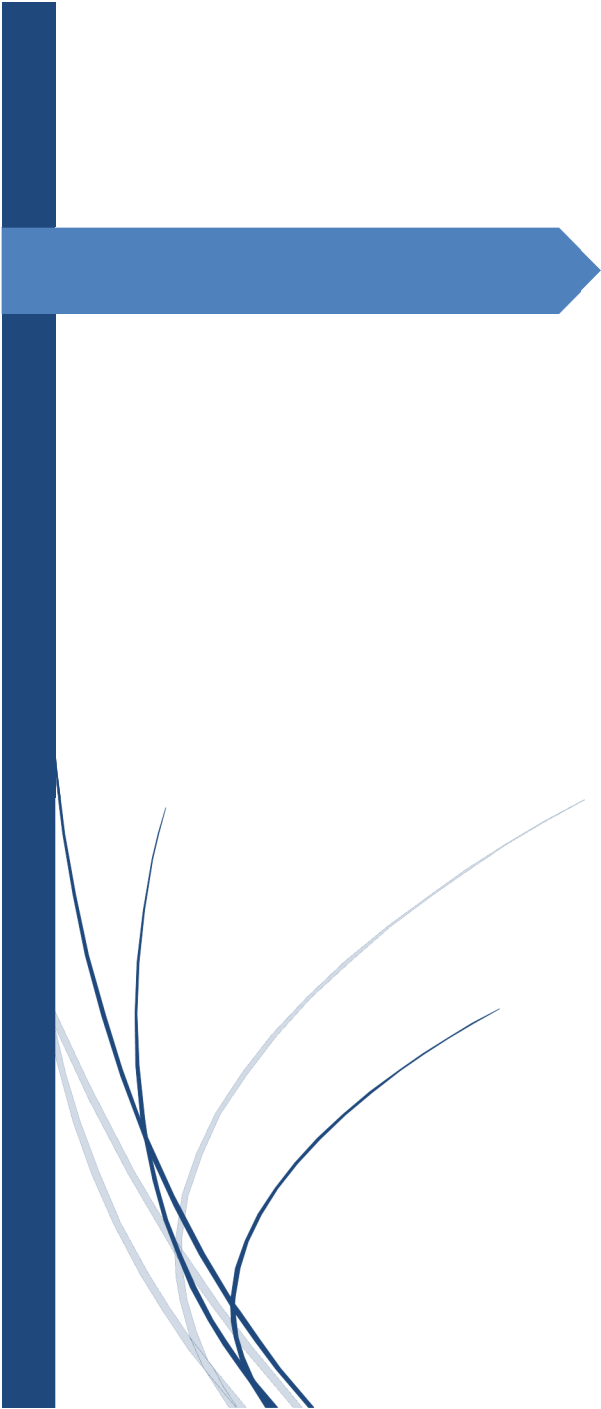
SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
GENERALITES	4
I. DEFINITION :	5
II. EMBRYOGENESE	6
A. Les veines systémiques.....	6
B. Les veines pulmonaires.....	8
III. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL (RVPA) TOTAL.....	10
A. Anatomie :.....	10
1. Le retour veineux pulmonaire supra-cardiaque	10
2. Le retour veineux pulmonaire cardiaque	12
3. Le retour veineux pulmonaire Infra- cardiaque	13
4. Le retour veineux pulmonaire mixte	14
B. Physiopathologie:	18
IV. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL (RVPA) PARTIEL	19
A. Anatomie :.....	19
1. RV PA P droit dans la veine cave supérieure	19
2. RVPAP droit dans la veine cave inférieure	19
3. RVPAP gauche dans la VCI	20
4. RVPAP gauche dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche.....	20
B. Physiopathologie.....	21
MATERIELS ET METHODES	22
I. SELECTION DES PATIENTS :	23
II. TECHNIQUES :	23
III. FICHE D'EXPLOIATION :	23
IV. REALISATION DE L'EXAMEN :	25
A. Protocole :	25

B. Sédation :	25
C. Précautions pour l'accès veineux :	26
D. Protocole d'injection :	26
E. Dosimétrie :	27
F. Post traitement et reconstruction multi planaire :	27
RESULTATS	28
I. ANALYSE EPIDEMIOLOGIQUE	29
A. Age :	29
B. Sexe :	30
C. Situs.....	31
D. Type de l'anomalie :	32
E. Signes cliniques :	35
F. ETT.....	36
II. ANALYSE PAR PATHOLOGIE :	37
A. Retour veineux pulmonaire anormal total :	37
1. Supra-cardiaque :	37
2. Cardiaque	41
3. Infra-cardiaque :	43
4. Mixte :	46
B. Retour veineux pulmonaire anormal partiel :	49
1. Droit :	49
2. Gauche :	51
DISCUSSION	53
I. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (RVPAT).....	55
A. Etude épidémiologique :	55
1. La Fréquence :	55
2. Répartition selon le sexe :	56

3.Répartition selon l'âge au moment du diagnostic	57
4.Types de situs :	57
a. Situs solitus	57
b. Situs inversus:	57
c. Situs ambiguus	58
5.Répartition selon le type de l'anomalie :	64
6.Facteurs étiologiques :	67
a. Facteurs d'environnement :	67
b. Facteurs génétiques :	67
B. Aspect clinique :	68
1.Formes du nouveau-né.....	68
2.Formes du nourrisson.	68
C. Imagerie :	70
1.Radiographie du thorax :	70
2.Echocardiographie :	72
3.Angioscanner:.....	74
4.L'IRM	83
D. Chirurgie :	84
1.RVPAT extracardiaque :	85
a. RVPAT supra cardiaque :	85
b. RVPAT infra-cardiaque:	86
2.RVPAT intracardiaque :	88
a- Dans le sinus coronaire :	88
b- Dans l'atrium droit :	89
3.RVPAT mixte :	90

II.RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL PARTIEL (RVPAP)	91
A. Etude épidémiologique :	91
1.La Fréquence :	91
2.Répartition selon le sexe :	91
3.Répartition selon l'âge de diagnostic :	92
4.Répartition selon le type :	92
B. Aspects cliniques :	96
C. Imagerie :	97
1.Radiographie standard	97
2.ETT	97
3.L'angioscanner :	101
D. Chirurgie :	102
III. SYNDROME DE CIMETERRE :	103
CONCLUSION	112
RESUMES	114
BIBLIOGRAPHIE	118



Introduction

Les retours veineux pulmonaires anormaux (RVPA) correspondent à une connexion anormale d'une ou de toutes les veines pulmonaires (VP) dans la circulation veineuse systémique. Elles peuvent être totales ou partielles.

Les circonstances de découverte d'une anomalie du retour veineux pulmonaire sont diverses. Chez l'enfant, une cyanose néonatale, le bilan d'une cardiopathie congénitale ou des difficultés lors de la pose d'un cathéter veineux périphérique sont des modes de découverte possibles. Chez l'adulte, des palpitations, une dyspnée à l'effort ou une anomalie sur la radiographie thoracique de dépistage peuvent conduire au diagnostic d'une anomalie de retour veineux.

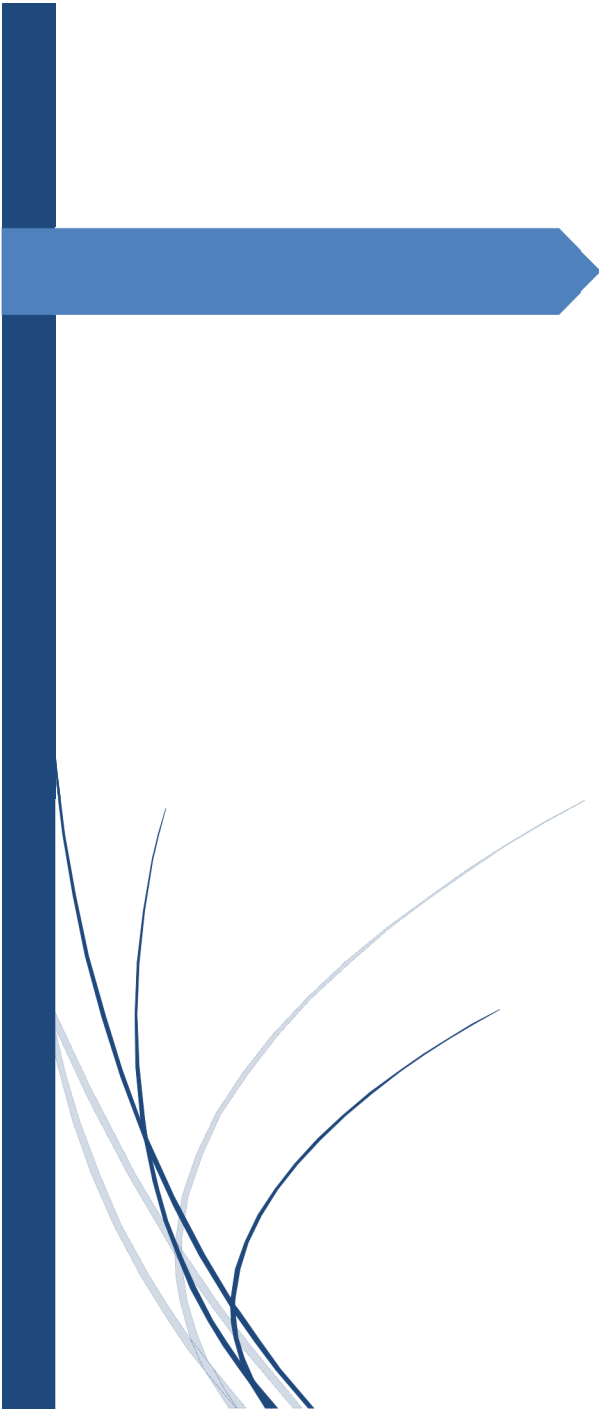
Leur bilan radiologique classique comporte la radiographie standard, l'échocardiographie, l'angiographie, le scanner multi-coupe et l'IRM. Leur diagnostic échographique reste difficile, l'angiographie n'est pas anodine et n'a plus lieu d'être face aux performances de l'angio-scanner multi barrette et de l'IRM [1,2]

L'imagerie en coupes telles la tomographie multi barrettes avec injection de produit de contraste est une méthode non invasive très performante pour le diagnostic des RVPA et est souvent nécessaire pour la confirmation diagnostique, le bilan lésionnel précis à savoir le type de RVPA total ou partiel supra-cardiaque, cardiaque ou infra-cardiaque et a un degré moindre le retentissement sur le cœur droit. [3]

Ce travail est une étude rétrospective de 34 cas de retours veineux pulmonaires anormaux colligés dans notre formation entre 2009-2016, explorés dans tous les cas par un angioscanner et une échocardiographie et avec évaluation de son apport dans la prise en charge diagnostique de ces patients.

LES OBJECTIFS DE CE TRAVAIL SONT :

1. Détailler les modalités techniques qui permettent de réaliser des examens TDM thoracique informatifs chez l'enfant.
2. Evaluer l'efficacité du scanner multi barrettes non synchronisé à l'électrocardiogramme dans la détection des retours veineux anormaux
3. Connaître en angio-scanner l'aspect des principales anomalies de retour veineux pulmonaire anormal
4. Etablir une corrélation écho cardiographique et scanno-graphique dans le diagnostic des RVPA



Généralités

I. DEFINITION :

On parle de retour veineux pulmonaire anormal (RVPA) lorsqu'une ou plusieurs veines pulmonaires ne s'abouchent pas dans la paroi postérieure de l'oreillette gauche. Ainsi la ou les veines de drainage anormal vont s'aboucher dans le système cave voire le système azygos ou porte, ou directement dans l'oreillette droite.

En fonction du nombre des veines impliquées, on définit ainsi le retour veineux pulmonaire anormal total où aucune des quatre veines pulmonaires ne s'abouche dans l'atrium gauche, et le retour veineux pulmonaire anormal partiel où au moins une veine pulmonaire se draine dans l'atrium gauche.

Cette anomalie rare, est retrouvée dans 0,6% des autopsies pour sa forme partielle, jusqu'à 7% dans les cardiopathies congénitales. La forme dite «totale» ne représente que 2% des cardiopathies congénitales [4] et 7 sur 100 000 naissances avec une prépondérance masculine (Sex ratio 3/1).

II. EMBRYOGENESE [5]

Le développement des veines systémiques et pulmonaires de l'embryon est lié.

A. Les veines systémiques

Au stade embryonnaire 4 veines, paires et symétriques, forment le sinus veineux systémique et s'abouchent dans l'oreillette primitive : les veines vitellines, les veines ombilicales, les veines cardinales postérieures et les veines cardinales antérieures [6]. Alors que les veines droites se développent et évoluent pour former les veines systémiques, les veines gauches régressent et ne persiste du sinus veineux gauche que le sinus coronaire qui draine les veines du cœur et s'abouche dans l'oreillette droite (Figure 1).

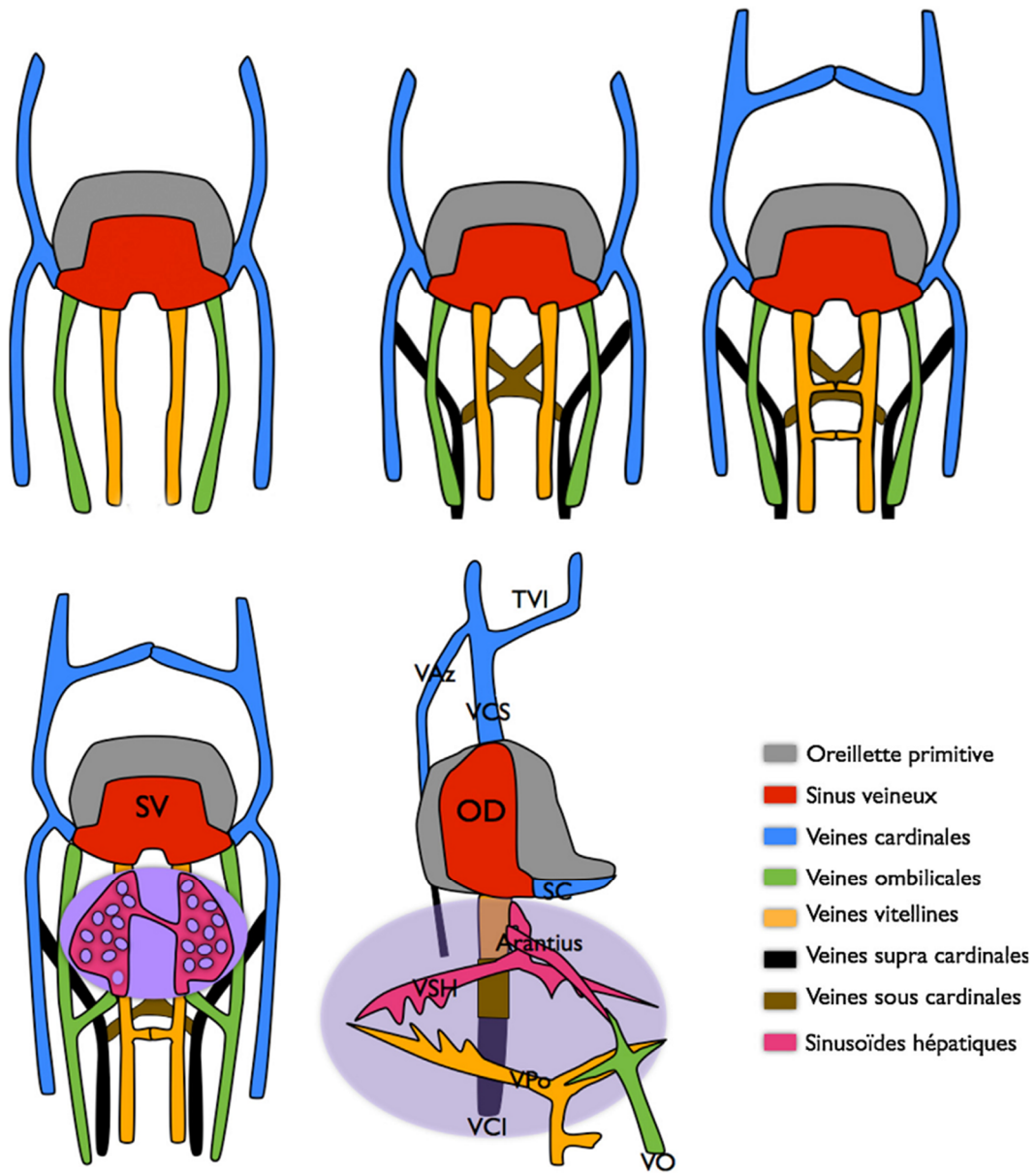


Figure 1 : Embryologie des veines systémiques. OD : oreillette droite ; SC : sinus coronaire ; SV : sinus veineux ; TVI : tronc veineux innominé ; VAz : veine azygos ; VCI : veine cave inférieure ; VCS : veine cave supérieure ; VO : veine ombilicale ; VPo : veine porte ; VSH : veines sus-hépatiques [7]

La persistance d'une veine cardinale supérieure gauche isolée est possible, c'est la plus fréquente des anomalies veineuses systémiques. Elle devient le plus souvent veine cave supérieure gauche et s'abouche dans le sinus coronaire ou plus rarement, en cas de malformation cardiaque associée, directement dans l'oreillette gauche (Figure 2).

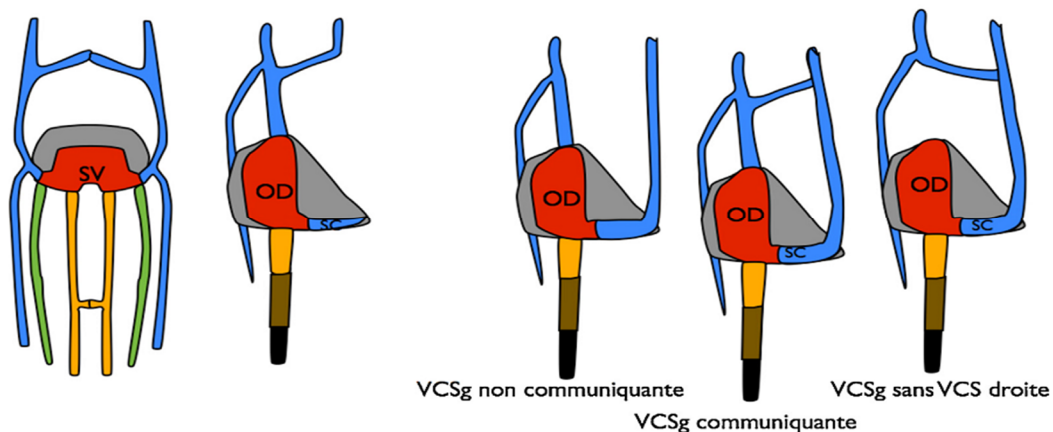


Figure 2. Embryologie-anatomie : différents types de veines caves supérieures gauches [8]

B. Les veines pulmonaires

Elles proviennent de l'anastomose de deux formations embryologiques, le plexus pulmonaire splanchnique péri-œsophagien et le sinus veineux pulmonaire primitif [9].

Le plexus pulmonaire qui participera à l'élaboration des veines du poumon, communique avec le système veineux cardinal. Le tronc veineux primitif né d'un bourgeon endocardique rétro-auriculaire gauche forme le sinus veineux pulmonaire où s'individualisent les 4 veines pulmonaires proximales. Ce sinus veineux est normalement absorbé par la paroi postérieure l'oreillette gauche (Figure 3).

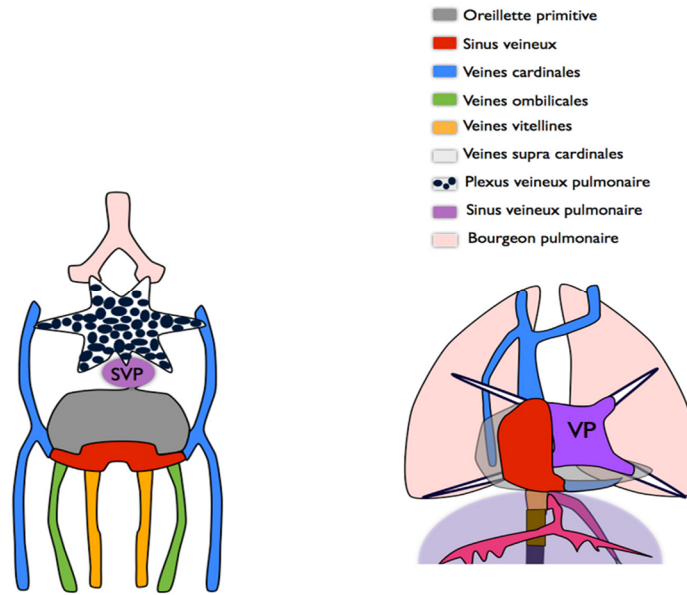


Figure 3 : Embryologie des veines pulmonaires. SVP : sinus veineux pulmonaires.[10]

Si la connexion ne se fait pas entre le sinus veineux et l'oreillette gauche, elle se fera avec un dérivé du système cardinal en relation avec le plexus pulmonaire : sinus coronaire ou veine cardinal gauche antérieure ou postérieure alors persistante.

Plus rarement dans d'autres veines (veine cave supérieure, veine azygos .) ou directement avec l'oreillette droite.

III. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL (RVPA)

TOTAL : [11]

A. Anatomie :

Malformation sévère qui représente 2% de l'ensemble des cardiopathies congénitales. Dans cette anomalie, toutes les veines pulmonaires se jettent dans l'oreillette droite ou dans l'un de ses vaisseaux afférents. Une communication inter-auriculaire est obligatoirement associée.

Selon les modalités anatomiques du retour veineux on distingue:

1. Le retour veineux pulmonaire supra-cardiaque 50%

Les veines pulmonaires se réunissent derrière l'atrium gauche dans une chambre commune qui se draine vers l'atrium droit. Ce confluent est relié dans 80 % des cas à la veine brachio-céphalique gauche (ou tronc veineux innominé) par une veine verticale (Figure 4,8 d'après [12]). Dans les 20% restant, le collecteur veineux rejoint directement la veine cave supérieur ou plus rarement, la veine gauche azygos. De là, le retour veineux pulmonaire se mêle au retour veineux systémique pour rejoindre le cœur droit.

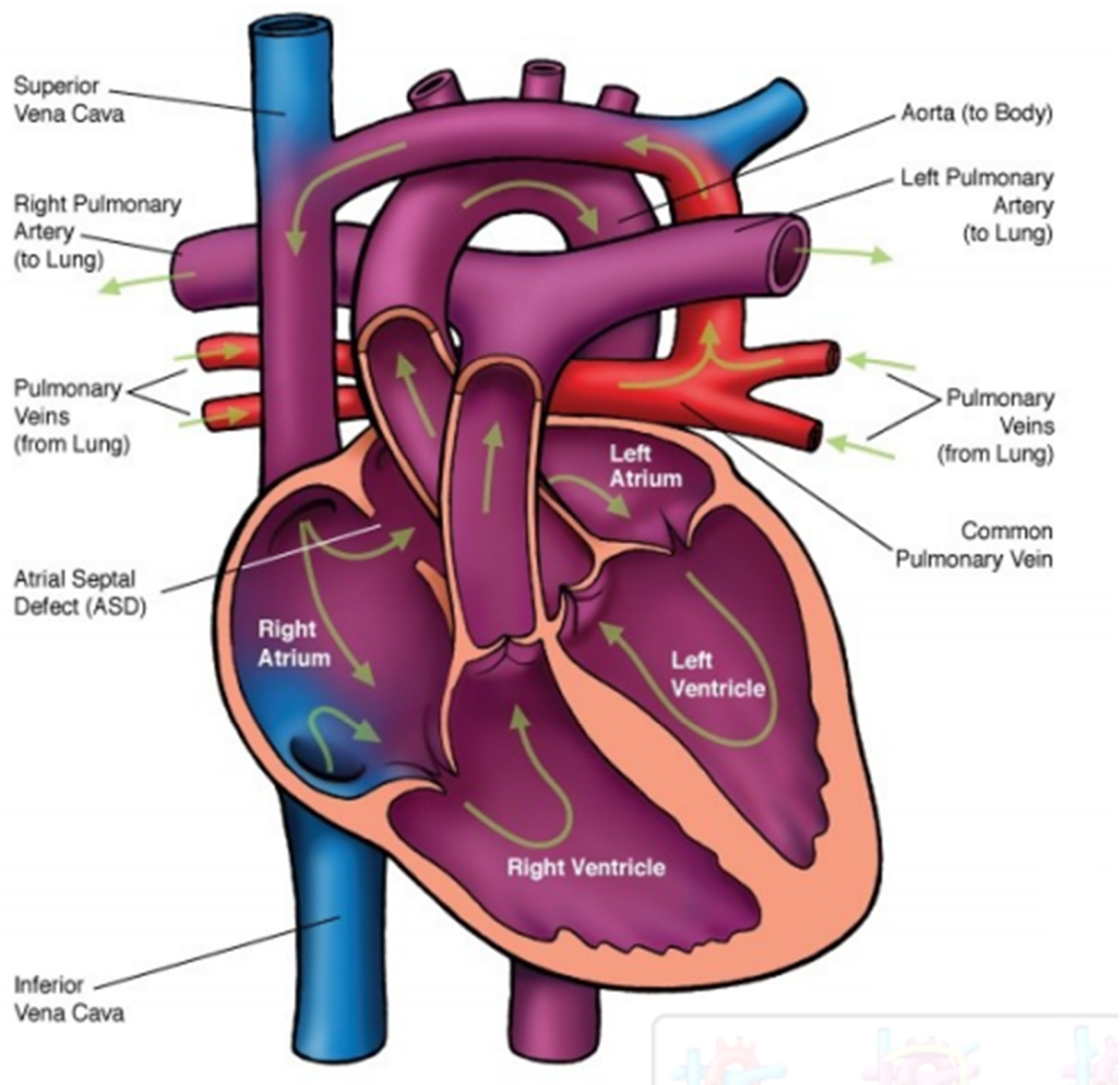


Figure 4 : anomalie du retour veineux pulmonaire total type supra-cardiaque [13]

2. Le retour veineux pulmonaire cardiaque 25%

Dans cette forme de retour veineux pulmonaire totalement anormal, les veines pulmonaires se drainent dans le sinus coronaire drainant l'ensemble du sang désoxygéné du cœur vers l'oreillette droite.(figure5,8)

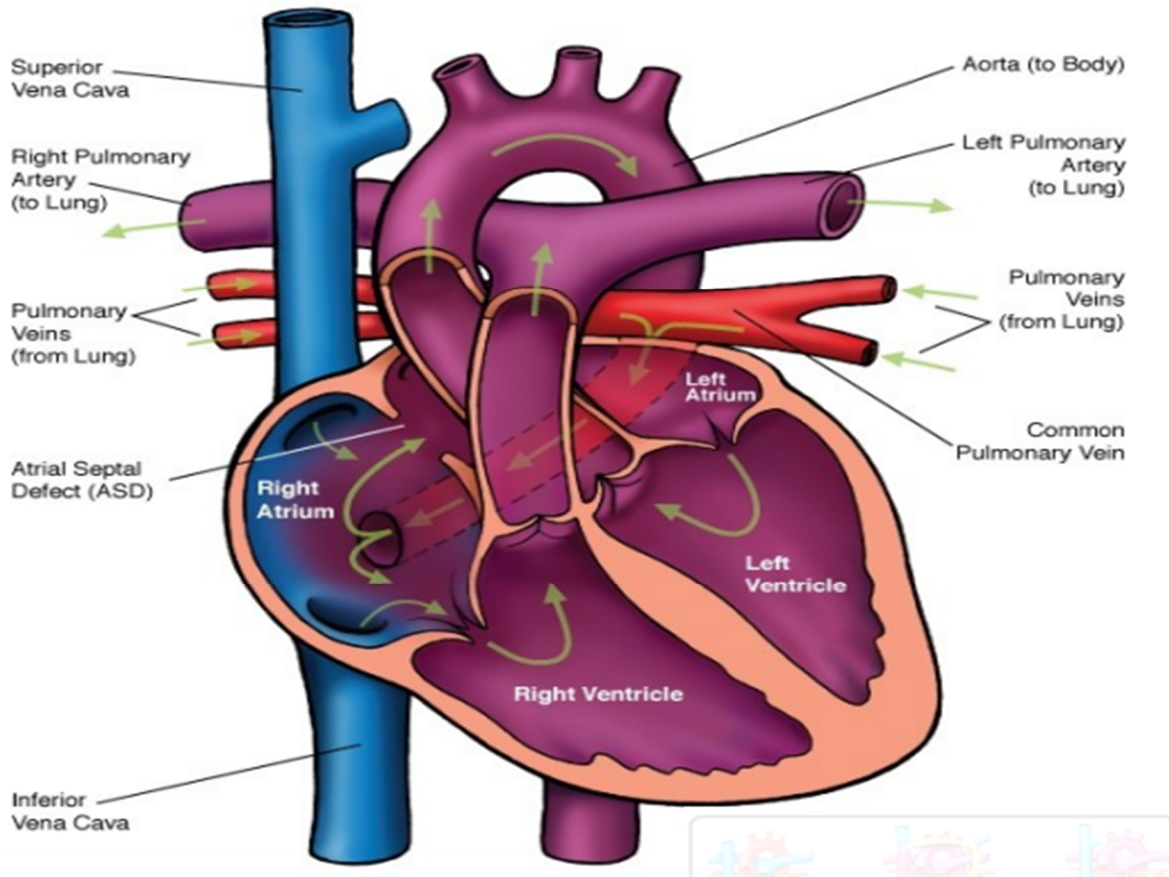


Figure 5 : anomalie du retour veineux pulmonaire totale type intracardiaque.[14]

3. Le retour veineux pulmonaire Infra- cardiaque20%

Dans cette forme de retour veineux pulmonaire totalement anormal, les veines pulmonaires se drainent via un collecteur vertical descendant à travers le diaphragme pour se connecter généralement à la veine porte. La pression régnant dans le système porte fait que ce type de drainage veineux pulmonaire se comporte comme ayant un obstacle. Il s'agit dès lors d'urgence chirurgicale. (figure6,8)

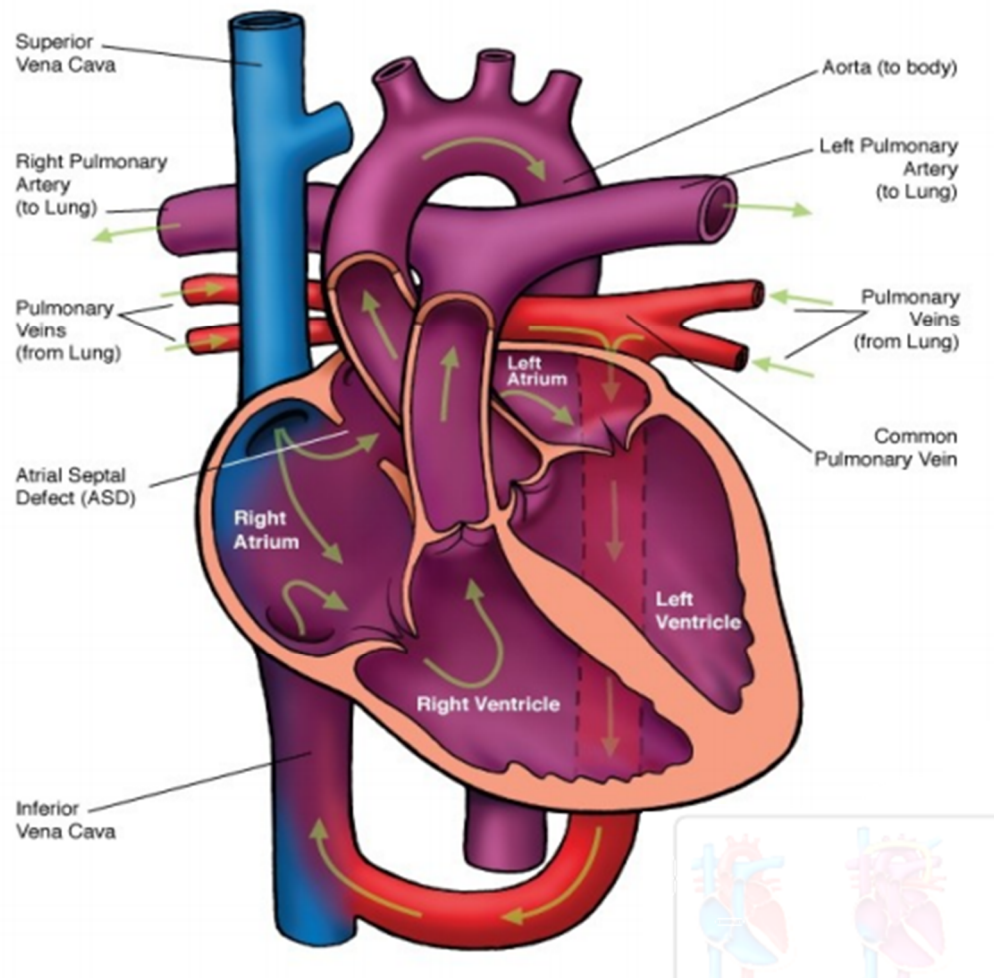


Figure 6 : anomalie du retour veineux pulmonaire totale type infra-cardiaque [15]

Le pronostic au long cours des patients atteints de retour veineux pulmonaire anormal dépendra essentiellement dans les cas présentant un collecteur de la taille de celui-ci.

Lorsque le collecteur se montre large, sa connexion peut aisément se faire à l'oreillette gauche sans obstacle résiduel ou généré. Lorsque le collecteur à l'inverse présente une petite taille, il peut consister en lui-même en un obstacle et son anastomose peut s'accompagner également de la genèse d'un obstacle. Dès lors, le risque d'obstacle résiduel ou récurrent peut affecter l'évolution à moyen et long terme de ces patients.

Lorsqu'il n'existe aucun obstacle résiduel à la connexion des veines pulmonaires dans l'oreillette gauche, la qualité de vie des patients peut être estimée normale, ces patients pouvant pratiquer de l'exercice physique sans aucune restriction.

4. Le retour veineux pulmonaire mixte 5%

Les formes mixtes peuvent associer toutes les anomalies déjà décrites, associant un drainage supra-cardiaque pour un poumon ou un lobe, et un drainage infra ou intra cardiaque pour le reste. La plus fréquente de ces formes exceptionnelles associe un drainage supra-cardiaque pour le lobe supérieur du poumon gauche et un drainage infra-cardiaque pour le lobe inférieur gauche et le poumon droit (figure7)

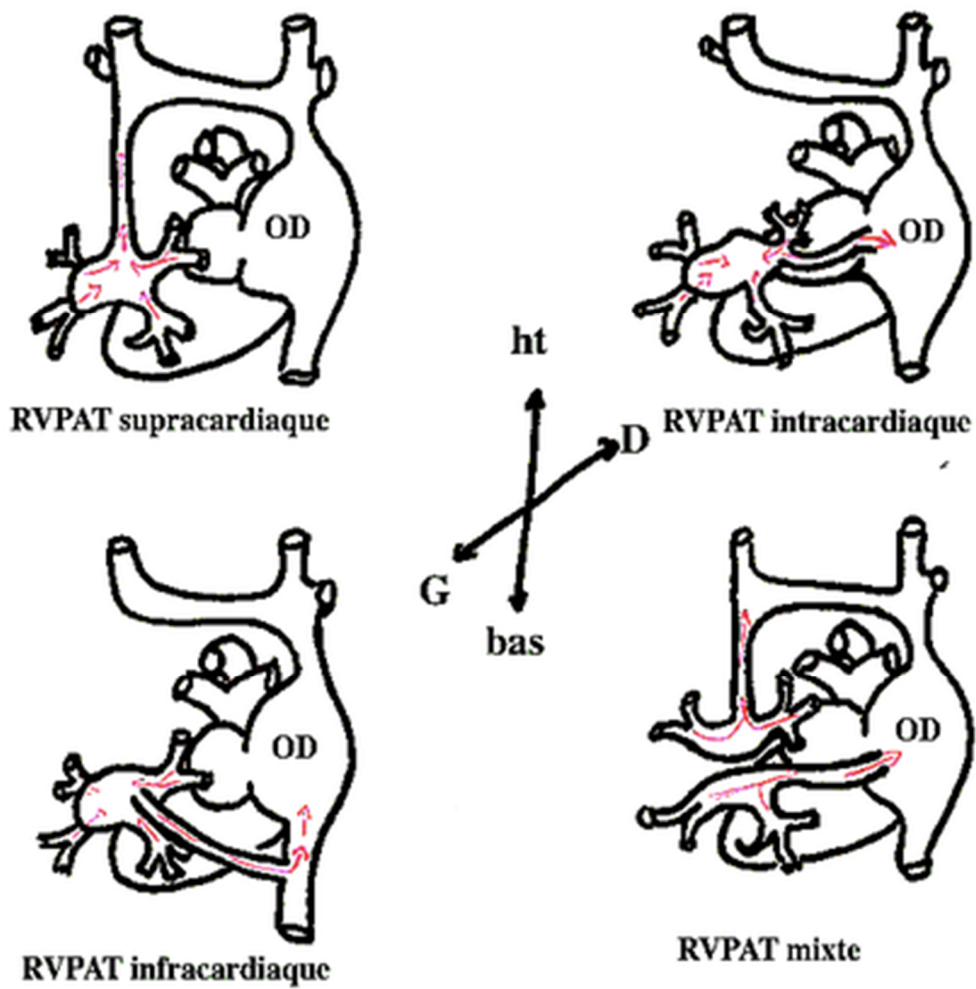


Figure 7 : les 4 types d'anomalies du retour veineux pulmonaire total.

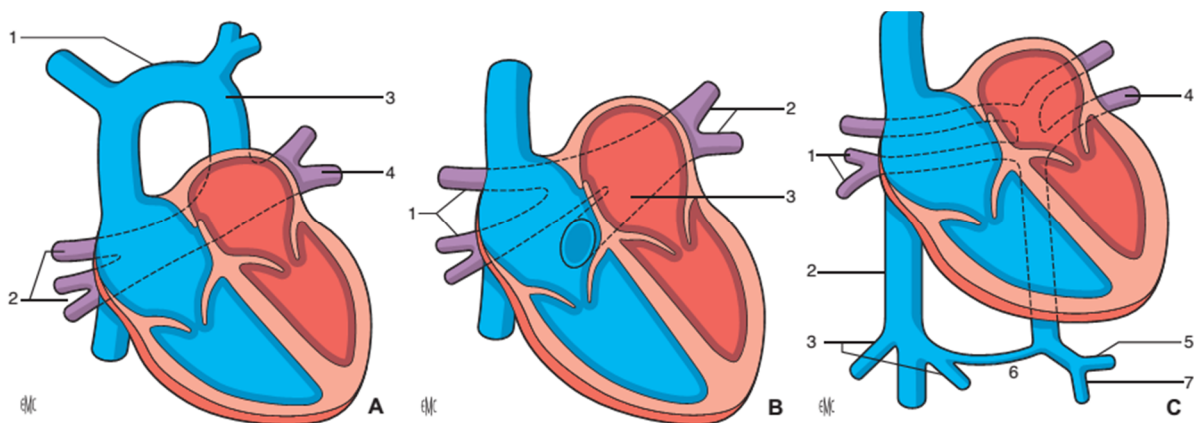


Figure 8 : Classification des retours veineux pulmonaires anormaux totaux (RVPAT). [16]

- a. Supra-cardiaque : RVPAT dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche (1) par l'intermédiaire d'une veine verticale (3) ; 2. veines pulmonaires droites; 4. Veines pulmonaires gauches.
- b. Cardiaque : RVPAT dans le sinus coronaire (3). 1. Veines pulmonaires droites ; 2. veines pulmonaires gauches.
- c. Sous-diaphragmatique : RVPAT dans la veine porte (6). 1. Veines pulmonaires droites ; 2. veine cave inférieure ; 3. veines sus-hépatiques ; 4. Veines pulmonaires gauches ; 5. veine splénique ; 7. veine mésentérique supérieure.

Les obstacles au retour veineux pulmonaire peuvent s'observer dans presque tous les types : [17]

– dans les retours veineux sous-diaphragmatiques, il y a une gêne considérable au retour veineux pulmonaire dans les formes, de loin les plus fréquentes, où le collecteur s'abouche dans la veine porte ou l'un de ses affluents. Le sang veineux pulmonaire doit traverser le parenchyme hépatique avant de gagner l'oreillette droite, ce qui provoque un ralentissement marqué de cette circulation de retour [18].

– dans certains retours veineux totaux dans la veine cave supérieure gauche, le tronc collecteur passe entre l'artère pulmonaire et le tronc bronchique gauche. Il risque alors d'être comprimé entre ces deux éléments. Cette compression extrinsèque est évolutive car l'obstacle au retour veineux qu'elle détermine augmente la pression dans l'artère pulmonaire gauche, ce qui renforce l'obstruction.

– dans certains retours veineux pulmonaires totaux dans la veine cave supérieure droite, le tronc collecteur peut être comprimé entre l'artère pulmonaire droite et la trachée, et ici encore la compression a une tendance spontanée à l'aggravation.

– dans les retours veineux pulmonaires anormaux intracardiaques dans le sinus coronaire et l'oreillette droite, les obstructions sont beaucoup plus rares [19].

À côté de ces obstacles extrinsèques, on peut aussi observer des sténoses du collecteur. Il est également courant de noter des anomalies de la paroi du collecteur : épaissement de la média et prolifération de l'adventice. Les altérations du lit vasculaire pulmonaire sont constantes en cas d'obstruction, avec essentiellement une hypertrophie notable de la média.

L'oreillette gauche, qui ne reçoit aucune veine pulmonaire, est de petite taille mais sa paroi a une musculature normale. Le ventricule gauche qui apparaît souvent petit par comparaison avec le volumineux ventricule droit est, en fait, de taille normale. Il n'y a pratiquement jamais d'hypoplasie du cœur gauche associée aux retours veineux pulmonaires anormaux totaux.

B. Physiopathologie:

Le retentissement physiopathologique du RVPAT dépend de l'existence ou non d'une obstruction au retour du sang veineux pulmonaire vers le cœur. Celle-ci définit le RVPAT bloqué, aux conséquences dramatiques ; rapidement létales en l'absence du traitement.

Trois éléments déterminent le retentissement de la malformation :

- La taille de la communication inter auriculaire conditionne la circulation systémique. Les formes avec communication inter auriculaire large sont les mieux tolérées. Dans de nombreux cas, le *shunt* droite-gauche auriculaire s'effectue à travers le foramen ovale.

Celui-ci pourrait alors faire obstruction à la circulation systémique.

- L'obstruction au retour veineux pulmonaire, quel qu'en soit le mécanisme (traversée hépatique dans les retours veineux sous diaphragmatiques, sténose extrinsèque ou intrinsèque dans les autres types), provoque une stase pulmonaire veineuse et lymphatique importante et une hypertension artérielle pulmonaire sévère qui est rapidement mal tolérée ; on parle alors de retour veineux pulmonaire anormal total « bloqué » et ces formes sont mal tolérées dès la période néonatale.
- L'état du lit vasculaire pulmonaire : il est rapidement et sévèrement modifié par l'obstruction veineuse pulmonaire[20] mais aussi, dans les formes sans obstruction, par l'énorme *shunt* gauche-droite auriculaire : tout le débit sanguin pulmonaire aboutit à l'oreillette droite. La pression capillaire pulmonaire est élevée, alors que la pression auriculaire gauche est basse.

IV. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL (RVPA)

PARTIEL : [21]

A. Anatomie :

Les retours veineux pulmonaires anormaux (RVPA) partiels représentent environ 3 % de l'ensemble des cardiopathies congénitales. Dans cette anomalie une ou plusieurs veines pulmonaires drainent de façon anormale sur une veine cave ou sur l'oreillette droite. Cette malformation est souvent mais pas nécessairement associée à une communication interauriculaire (CIA type sinus venosus).

1. RV PA P droit dans la veine cave supérieure

Les veines du lobe supérieur droit et du lobe moyen se drainent par une ou plusieurs veines dans la VCS sous la crosse de la veine azygos

(Fig. 9A). Le plus souvent, ce sont les veines du lobe supérieur et du lobe moyen. Les veines pulmonaires du lobe inférieur droit se drainent dans l'oreillette gauche. Une CIA de type sinus venosus est habituellement présente. L'association avec une VCS gauche se drainant dans le sinus coronaire est classique.

2. RVPAP droit dans la veine cave inférieure

Il s'agit d'une forme moins commune de RVPAP partiel qui correspond à l'abouchement des veines pulmonaires droites dans la VCI (Fig. 9B). Dans sa forme classique, le RVPAP droit dans la VCI draine tout le poumon droit. Plus rarement le lobe supérieur ou inférieur droit se draine dans la VCI, le reste du poumon se draine dans l'oreillette gauche.

3. RVPAP gauche dans la VCI

Cette forme de RVPAP est rare. Il n'y a pas d'anomalie pulmonaire associée.

4. RVPAP gauche dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche

Il s'agit du RVPAP gauche le plus fréquent. Les veines du lobe supérieur gauche se drainent dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche par l'intermédiaire d'une veine verticale (Figure 9C).

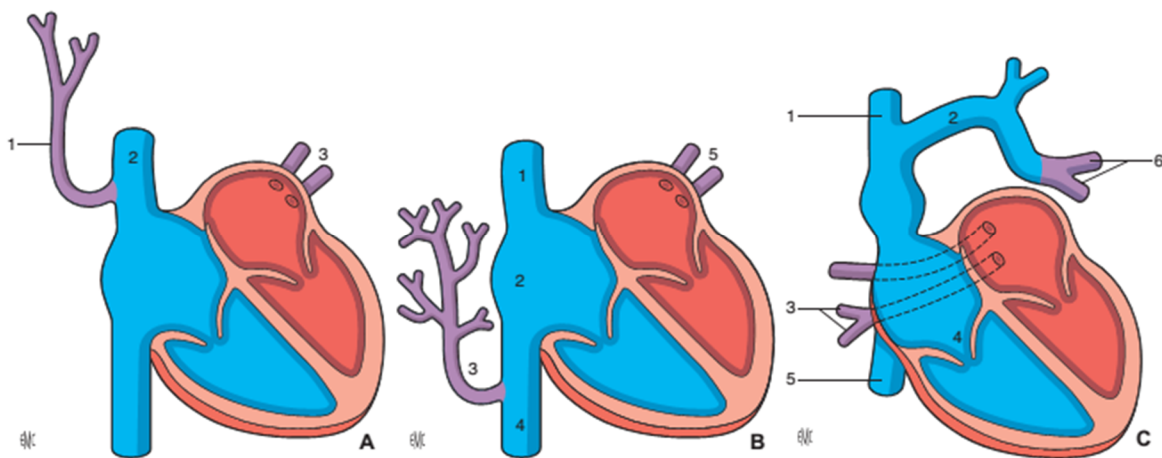


Figure 9 : Classification des différents types de retours veineux pulmonaires anormaux partiels (RVPAP).

A. Abouchement des veines pulmonaires droites (1) dans la veine cave supérieure (2). 3. Veines pulmonaires gauches.

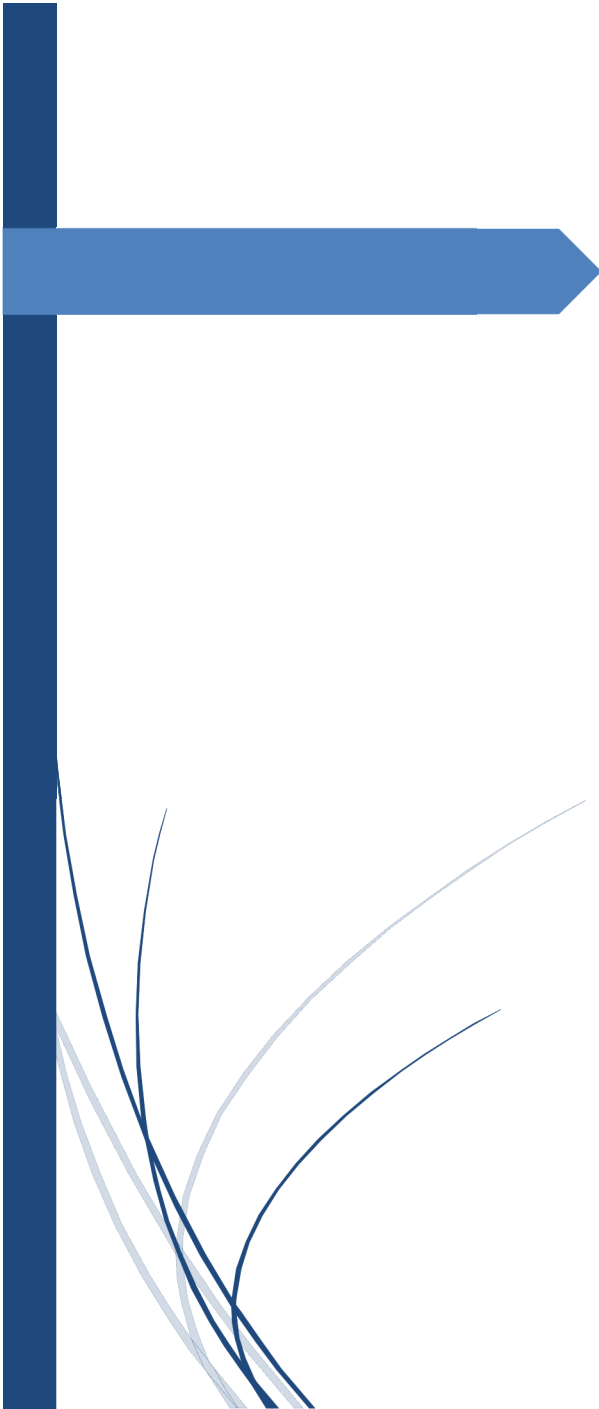
B. Syndrome du cimenterre avec abouchement des veines pulmonaires droites (3) dans la veine cave inférieure (4). 1. Veine cave supérieure ; 2. sinus coronaire ; 5. veines pulmonaires gauches.

C. Abouchement des veines pulmonaires gauches (6) dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche (2). 1. Veine cave supérieure ; 3. veines pulmonaires droites ; 4. sinus coronaire ; 5. veine cave inférieure.

B. Physiopathologie

Dans le RVPA partiel existe un shunt droit-gauche d'importance variable en fonction de nombre de veines pulmonaire impliquées, ainsi que l'existence ou pas d'une communication inter auriculaire associée.

En général pas de cyanose et l'HTAP est exceptionnelle.



Matériels et Méthodes

I. SELECTION DES PATIENTS :

❖ Critères d'inclusion :

- Age : inférieur ou égal à 16 ans.
- Patients présentant un retour veineux anormal pulmonaire.

❖ Critères d'exclusion :

- Patients n'ayant pas été explorés par TDM
- Patients ayant plus de 16 ans.

II. TECHNIQUES :

- Etude rétrospective portée sur 34 patients.
- Les examens ont été réalisés par trois appareils de scanner :
 - 16 détecteurs (32 coupes)
 - 32 détecteurs (64 coupes)
 - 64 détecteurs (128 coupes)

III. FICHE D'EXPLOIATION :

Age

Sexe

Signes cliniques :

- Cyanose néonatale
- Polypnée
- Tachycardie
- Détresse respiratoire

- Retard staturo-pondéral
- Signes d'insuffisance cardiaque (Hépatomégalie, œdème de la face et des MI ...)
- Infection respiratoire à répétition

ETT

- Suspicion d'un RVPA
- Confirmer la présence d'un RVPA
- Bilan d'une cardiopathie complexe (RVPA non vu)

Angio-scanner thoracique

- RVAT supra cardiaque
- RVAT cardiaque
- RVAT infra-cardiaque
- RVAT mixte
- RVAP droit
- RVAP gauche
- IRM

Anomalies associées

Chirurgie

IV.REALISATION DE L'EXAMEN :

A. Protocole :

➤ Enfants de moins de 7 ans :

- ■ L'apnée n'est pas possible et nous n'utilisons pas la synchronisation à l'ECG. De ce fait, nous avons adopté le principe d'acquérir les images le plus vite possible.
- ■ On se contente à cet âge d'une respiration calme et régulière, les artefacts liés aux mouvements respiratoires restent tolérables et les images interprétables.

➤ Enfants de 7 ans ou plus :

Acquisitions angio-scannographiques rapides sans synchronisation à l'ECG, la dose délivrée étant beaucoup plus importante en cas d'acquisitions synchronisées.

B. Sédation :

- ❖ L'anesthésie générale n'a jamais été réalisée dans notre expérience.
- ❖ Chez le nouveau-né nous n'utilisons aucune drogue sédatrice mais plutôt une contention afin d'obtenir une immobilité permettant d'éviter les artefacts de mouvement.
- ❖ Chez les enfants en bas âge, nous préconisons une sédation orale ou intra-rectale avant le scanner.
- ❖ Si l'enfant est calme la sédation n'est pas obligatoire.

La présence d'un cardio pédiatre est nécessaire pendant l'examen si l'état clinique de l'enfant est instable et une surveillance de la saturation d'oxygène est indispensable.

C. Précautions pour l'accès veineux :

- ❖ La voie d'abord est posée dans l'unité de soins pédiatrique.
- ❖ Il est préférable de procéder l'injection par le membre supérieur droit ou le membre inférieur pour éviter les artefacts liés au produit de contraste concentré dans le tronc veineux innominé. Ces artefacts peuvent être gênants pour analyser la crosse aortique
- ❖ Il faut toujours vérifier la perméabilité du cathéter.
- ❖ Il faut éviter l'injection de l'air.

D. Protocole d'injection :

Si les enfants sont hospitalisés, nous préférons qu'ils soient perfusés. Les modalités d'injection dépendent du site d'injection, du calibre du cathéter (souvent entre 20 G et 22 G), du débit d'injection, de la concentration du produit de contraste (300mg d'iode / ml) et de l'état hémodynamique du patient.

- Le débit d'injection et la dose injectée doivent être adaptés au poids de l'enfant. Nous utilisons dans notre établissement une dose de 2 ml / kg.
- Le débit d'injection varie entre 1,5 et 4 ml / seconde. Il peut être réduit à 0,5ml chez le nouveau-né.
- Nous utilisons souvent un injecteur automatique pour obtenir un débit uniforme.
- Le délai entre l'injection et l'acquisition est de 15 s.
- L'acquisition est déclenchée lorsque le produit de contraste apparaît.

- Nous réalisons des acquisitions hélicoïdales depuis les troncs supra-aortiques (base du cou) jusqu'au diaphragme, au temps artériel, pulmonaire artériel ou artériel aortique selon les anomalies associées. Des acquisitions incluant l'abdomen peuvent être également réalisées en cas de RVPA infra-cardiaque, et en cas de continuation azygos de la VCI.

E. Dosimétrie :

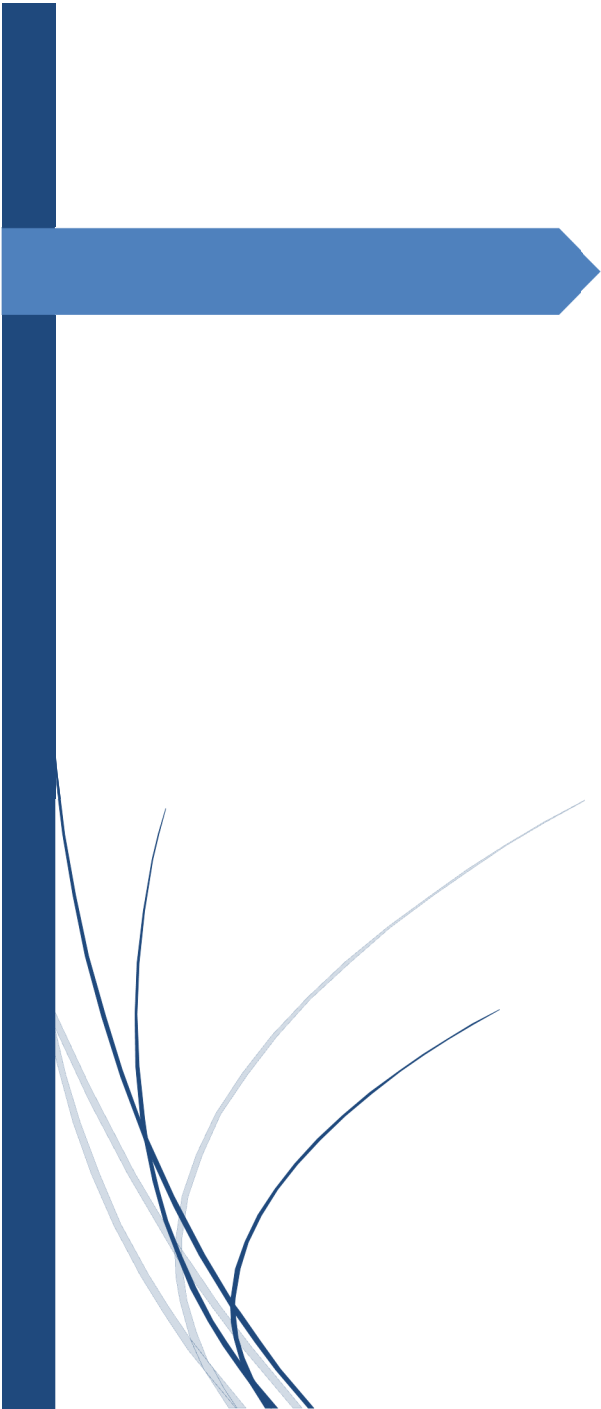
Dans notre centre, nous minimisons la dose d'irradiation délivrée aux enfants pendant un scanner en appliquant les règles suivantes :

- Nous n'utilisons pas le gating (majoration marquée de l'irradiation)
- Utilisation d'une seule acquisition à chaque fois que cela est suffisant
- Utilisation d'un bas kilo voltage (80kv)
- Adaptation du milli ampérage au poids de l'enfant
- L'utilisation de scanners multi-détecteurs rapides permet de diminuer la durée d'acquisition.
- Les reconstructions sont toujours supérieures au millimètre avec chevauchement systématique.

F. Post traitement et reconstruction multi planaire :

L'analyse des différentes anomalies vasculaires est facilitée par la réalisation de reconstructions multi-planaires, MIP et 3D en mode rendu volumique ce qui permet d'avoir une cartographie anatomique précise des lésions et un bilan pré-thérapeutique dans les différents plans de l'espace.

La réalisation des fenêtres parenchymateuses permet d'apprécier un éventuel retentissement pulmonaire.



Résultats

I. ANALYSE EPIDEMIOLOGIQUE

A. Age :

- Age moyen de notre étude est de 1an et 6mois avec un intervalle d'analyse allant de 4 jours à 11 ans avec un pic d'âge entre 0 et 2 ans.

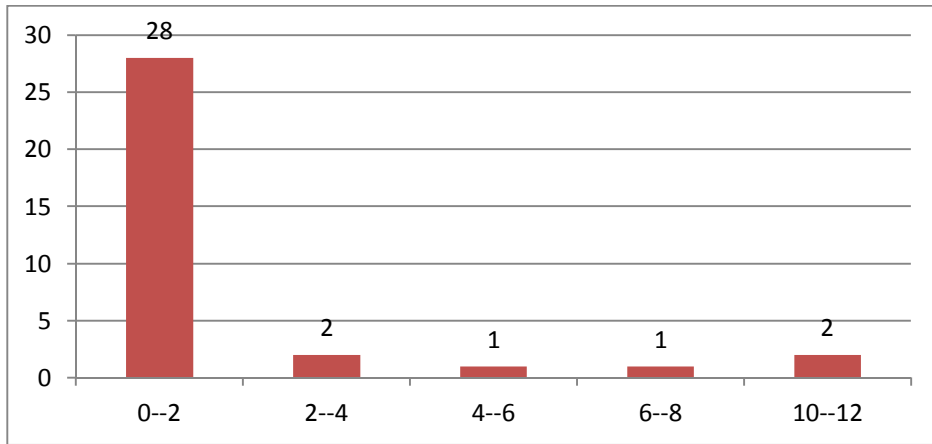


Figure 10 : répartition des cas par tranche d'âge (année)

- 65 % sont des cas ayant un âge inférieur à 10 mois

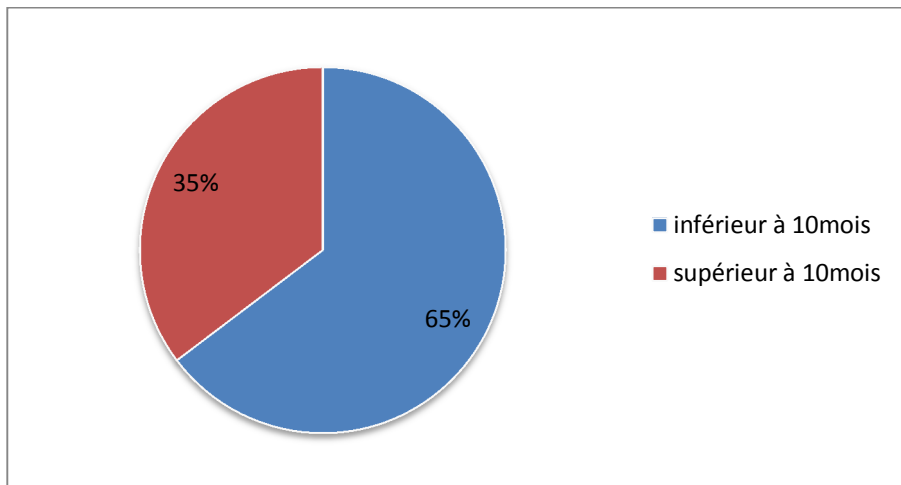


Figure 11 : pourcentage des cas selon l'âge.

On note deux pics d'âge : entre 0 et 2 mois et entre 4 et 6 mois.

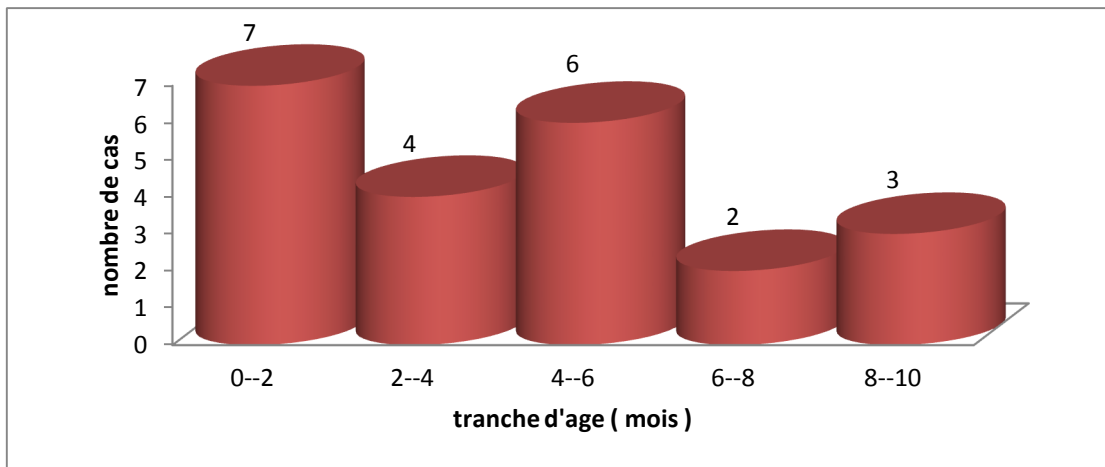


Figure 12: répartition des patients par tranche d'âge les dix premiers mois

B. Sexe :

18 cas de sexe masculin soit 53% et 16 cas de sexe féminin soit 47%.

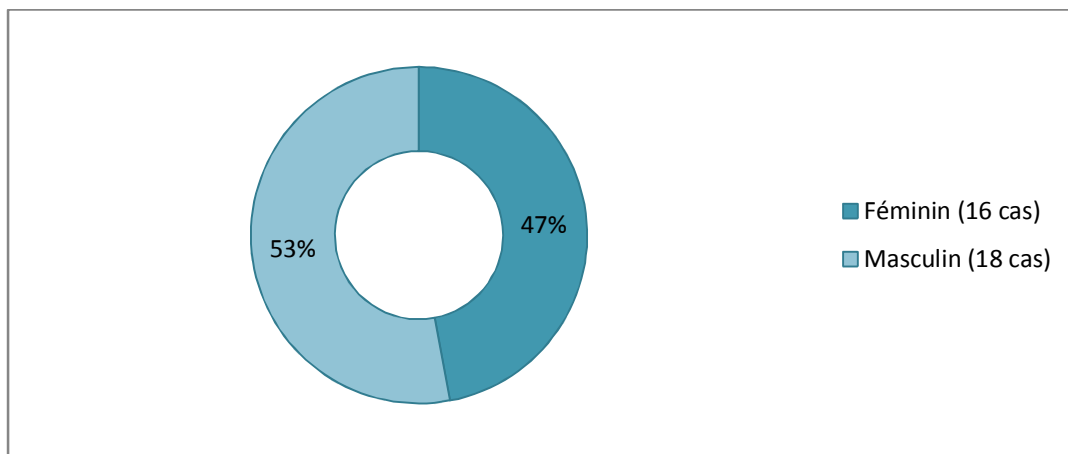


Figure 13: Pourcentage des cas selon le sexe

C. Situs

18 cas ont un situs normal soit 53% , et 16 cas ont un situs anormal soit 47%

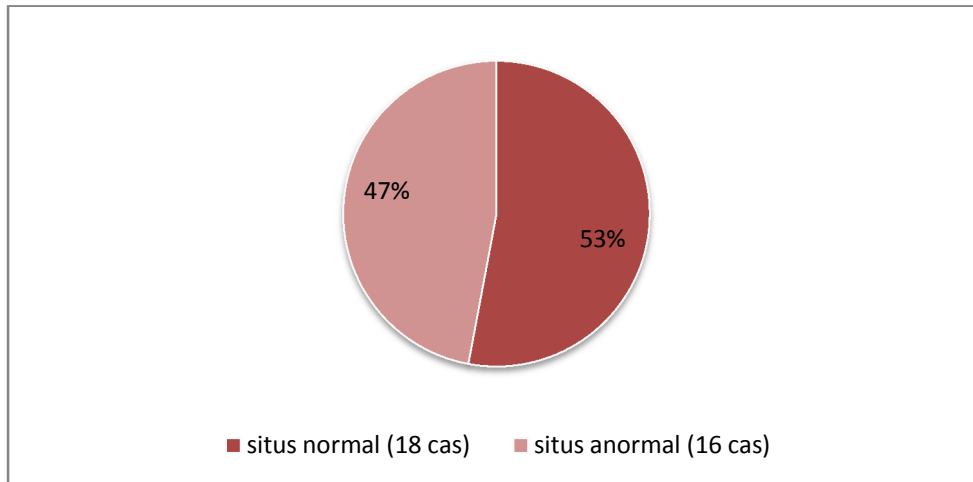


Figure14 : pourcentage des cas selon la normalité de situs

18 cas ont un situs solitus soit 53%, 14 cas ont un solitus ambiguus soit 41% et 2 cas ont un situs inversus soit 6%

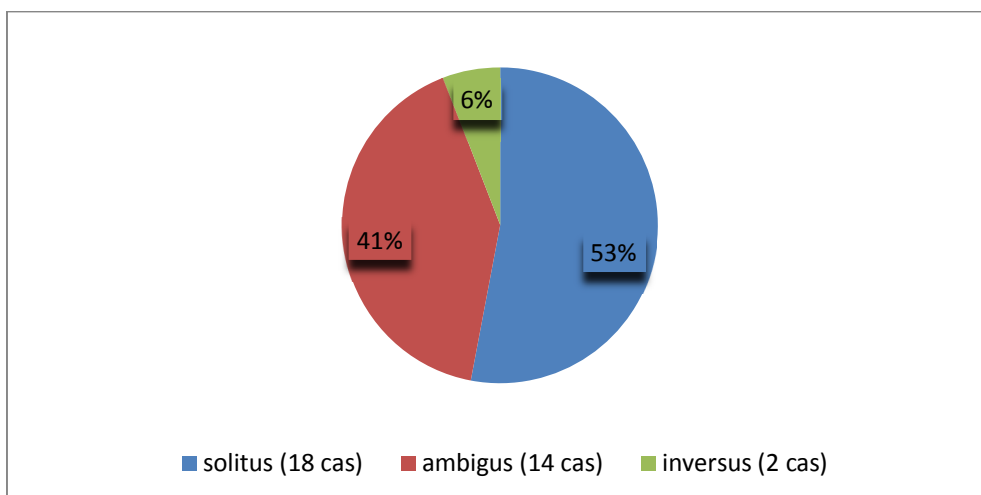


Figure 15: pourcentage des cas selon les 3 types de situs

D. Type de l'anomalie :

21 cas de retour veineux pulmonaire anormal total soit 62% et 13 cas de retour veineux pulmonaire anormal partiel soit 38%.

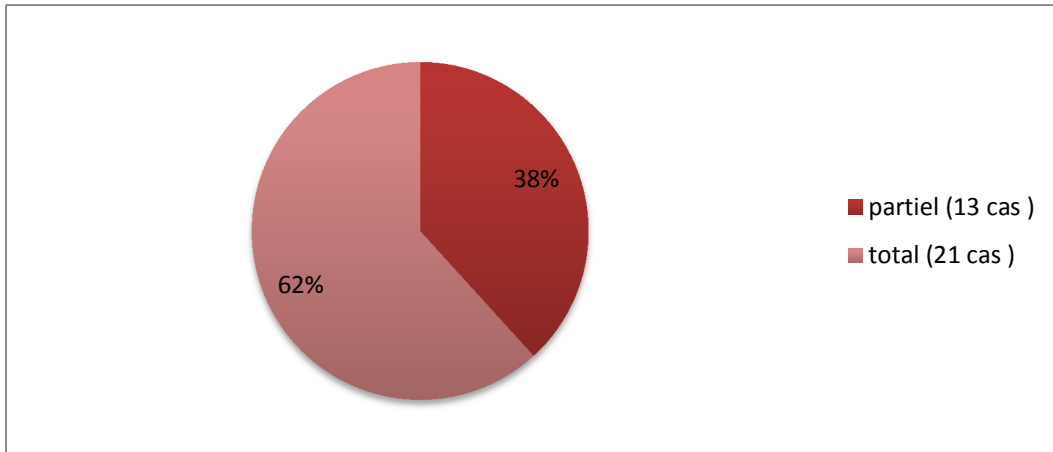


Figure 16: Pourcentage des types de retour veineux pulmonaire anormal

On note une prédominance du sexe masculin dans les RVPAT avec un sexe ratio de 2/1

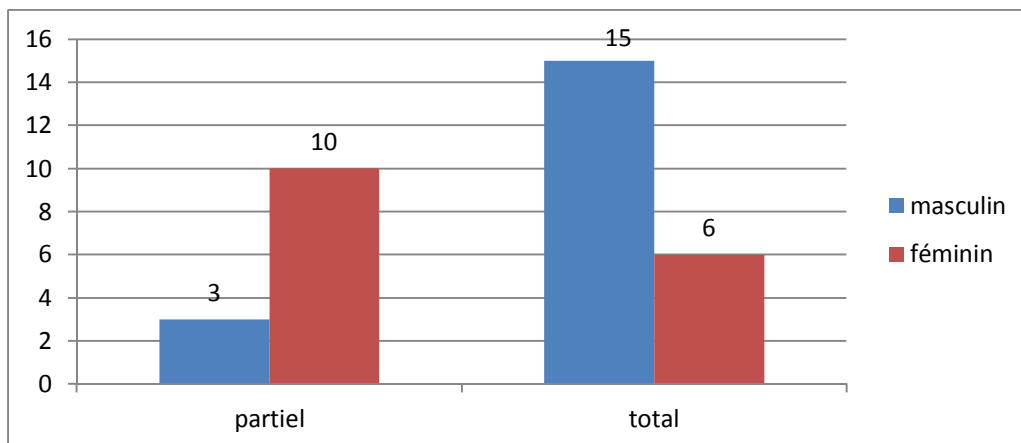


Figure 17: Nombre de cas selon le type de l'anomalie et le sexe

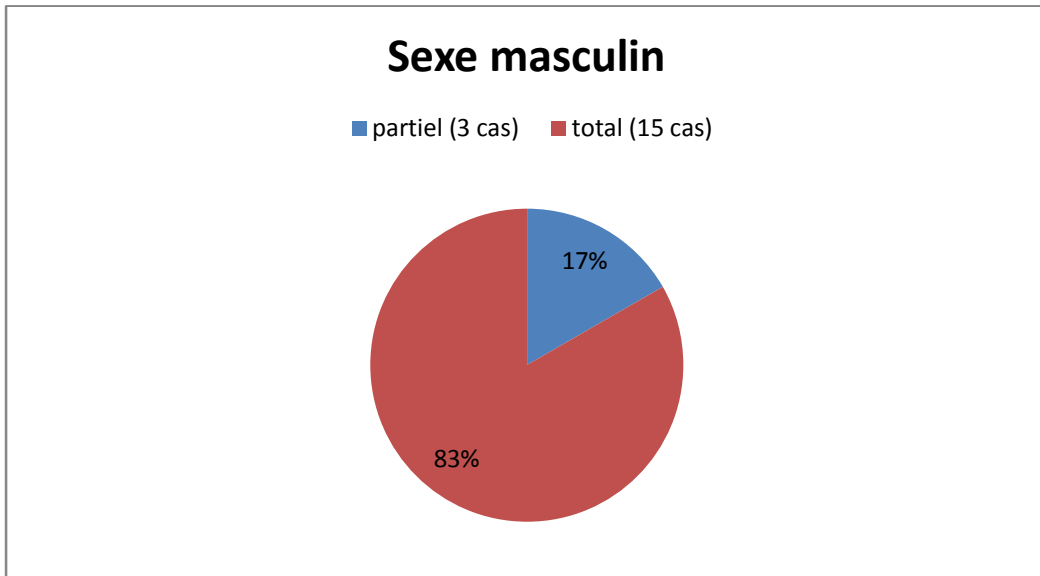


Figure 18: Pourcentage de type de l'anomalie chez le sexe masculin

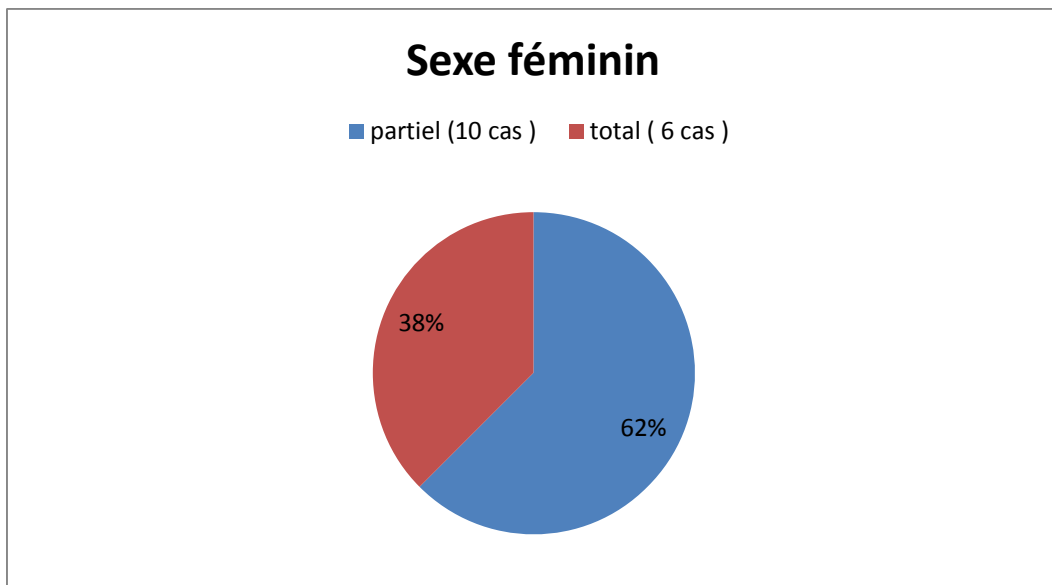


Figure 19: Pourcentage de type de l'anomalie chez le sexe féminin

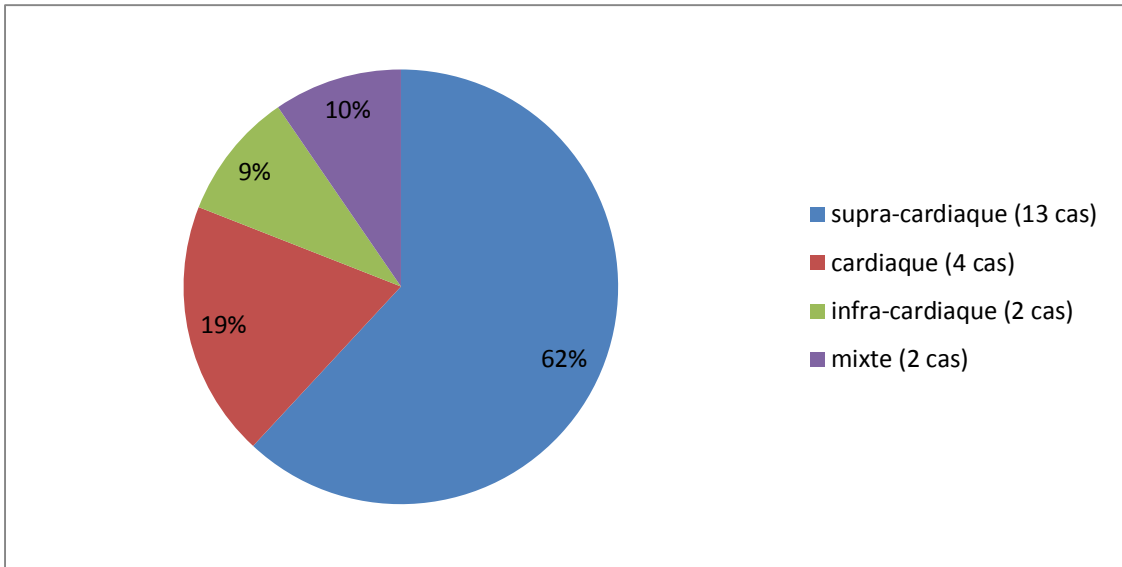


Figure 20 : pourcentage des quatre types de RVPAT

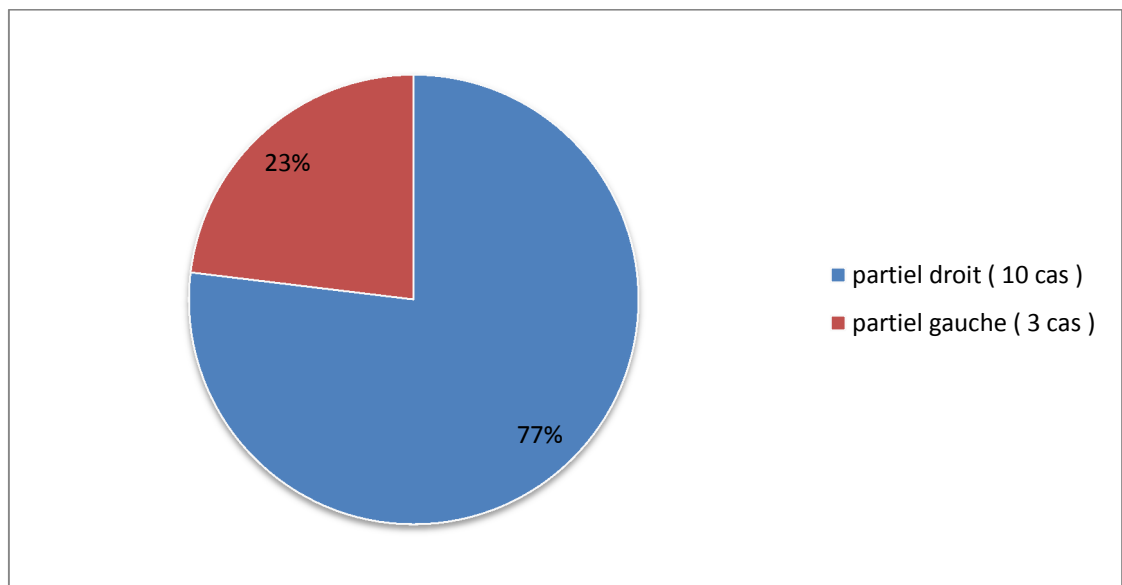


Figure 21 : pourcentage des deux types de RVPAP

E. Signes cliniques :

Cyanose néonatale	++++	Polypnée	++++
Détresse respiratoire	++++	Tachycardie	+++
Retard staturo-pondéral	++	Signes d'insuffisance cardiaque	+++
Infection respiratoire à répétition	++	Refus de tétées	+

Tableau I : signes cliniques par ordre de fréquence

F. ETT

Suspicion d'un RVPA	12CAS
Confirmer la présence d'un RVPA	11 CAS
Bilan d'une cardiopathie complexe	11 CAS

Tableau II: données de l'échocardiographie chez 34 cas

Le type de l'anomalie	ETT	TDM
RVPAT supra cardiaque	8 cas	13 cas
RVPAT cardiaque	4 cas	3 cas
RVPAT infra cardiaque	1 cas	2 cas
RVPAT mixte	1 cas	2 cas

Tableau III: corrélation entre l'ETT et la TDM dans le diagnostic des RVPAT

Le type de l'anomalie	ETT	TDM
RVPAP droit	6 CAS	10 CAS
RVPAP gauche	3 CAS	3 CAS

Tableau IV: corrélation entre l'ETT et la TDM dans le diagnostic des RVPAP

II. ANALYSE PAR PATHOLOGIE :

A. Retour veineux pulmonaire anormal total :

1. Supra-cardiaque :

❖ 13 cas , âgés respectivement de :J+6 de vie , 2 mois ,3 mois , 4mois , 2cas de 5 mois , 2 cas de 6 mois , 7 mois ,1an , 2 an et 8 mois , 6 ans et demi , 11 ans .

❖ 9 cas de sexe masculin et 4 cas de sexe féminin.

Les signes en imagerie :

→**L'échocardiographie** : a été réalisé chez la totalité des patients suspectant la présence d'un RVPAT sur la base de la diminution du calibre des cavités gauches contrastant avec des cavités droites dilatées associé à l'absence d'individualisation des veines pulmonaires ou devant la présence d'une cardiopathie complexe .

→**l'angioscanner** :

L'abouchement des veines	Nombre de cas
VCS droite	3 CAS
VCS gauche	4 CAS
TVI(via collecteur)	6 CAS

Tableau V : données de l'angioscanner dans le RVPAT supra-cardiaque

Les anomalies associées :

CARDIAQUES		EXTRA-CARDIAQUES			
		VASCULAIRES		EXTRA-VASCULAIRES	
Tétralogie de Fallot	1 CAS	Dilatation de l'artère pulmonaire	3 CAS		
Dextraposition de l'aorte	1 CAS	Sténose du tronc de l'artère pulmonaire	1 CAS	Atélectasie	2 CAS
Dilatation des cavités droites	7CAS	Double veine cave	4 CAS	foie médian	3 CAS
Ventricule unique	3 CAS	Dilatation de la VJEG	1 CAS	asplénie	4 CAS
CIV	1 CAS	Persistance du canal artériel	5 CAS	hernie hiatale	1 CAS
CIA	4 CAS	Hypoplasie de la voie pulmonaire	1 CAS	Anomalies des veines sus-hépatiques	1 CAS
hypertrophie des cavités droites	4 CAS	Crosse de l'aorte à droite	4 CAS	hémivertebre thoracique droite T9	1CAS
CAV	3 CAS	Aorte dilatée	1 CAS		
		Circulation collatérale à partir de la crosse	3 CAS		
		transposition des gros vaisseaux	2 CAS		
		ectasie de la veine cave supérieur	1 CAS		

Tableau VI : Anomalies associées au RVPAT supra-cardiaque

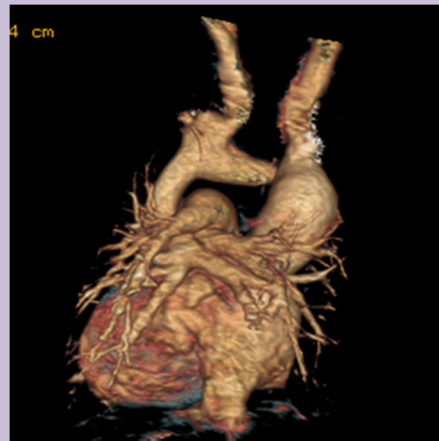
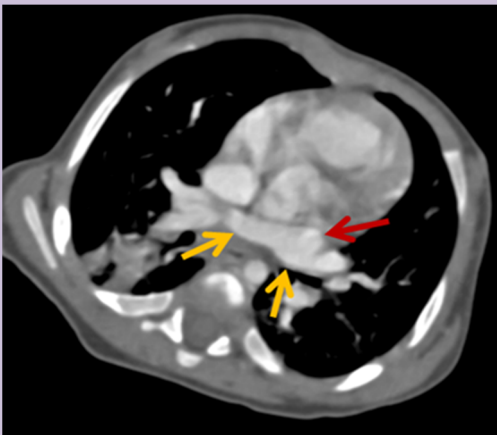
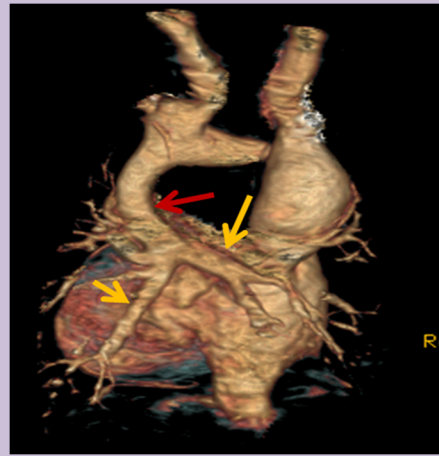
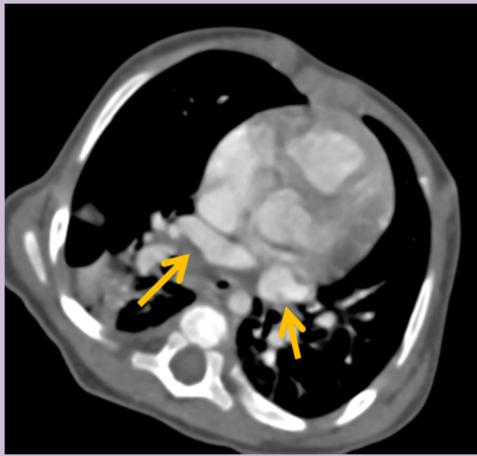
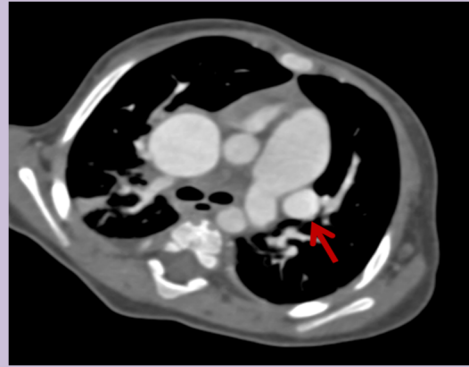
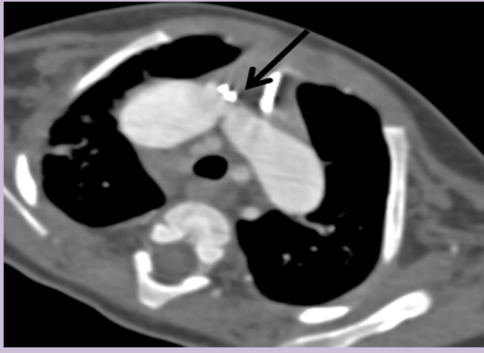
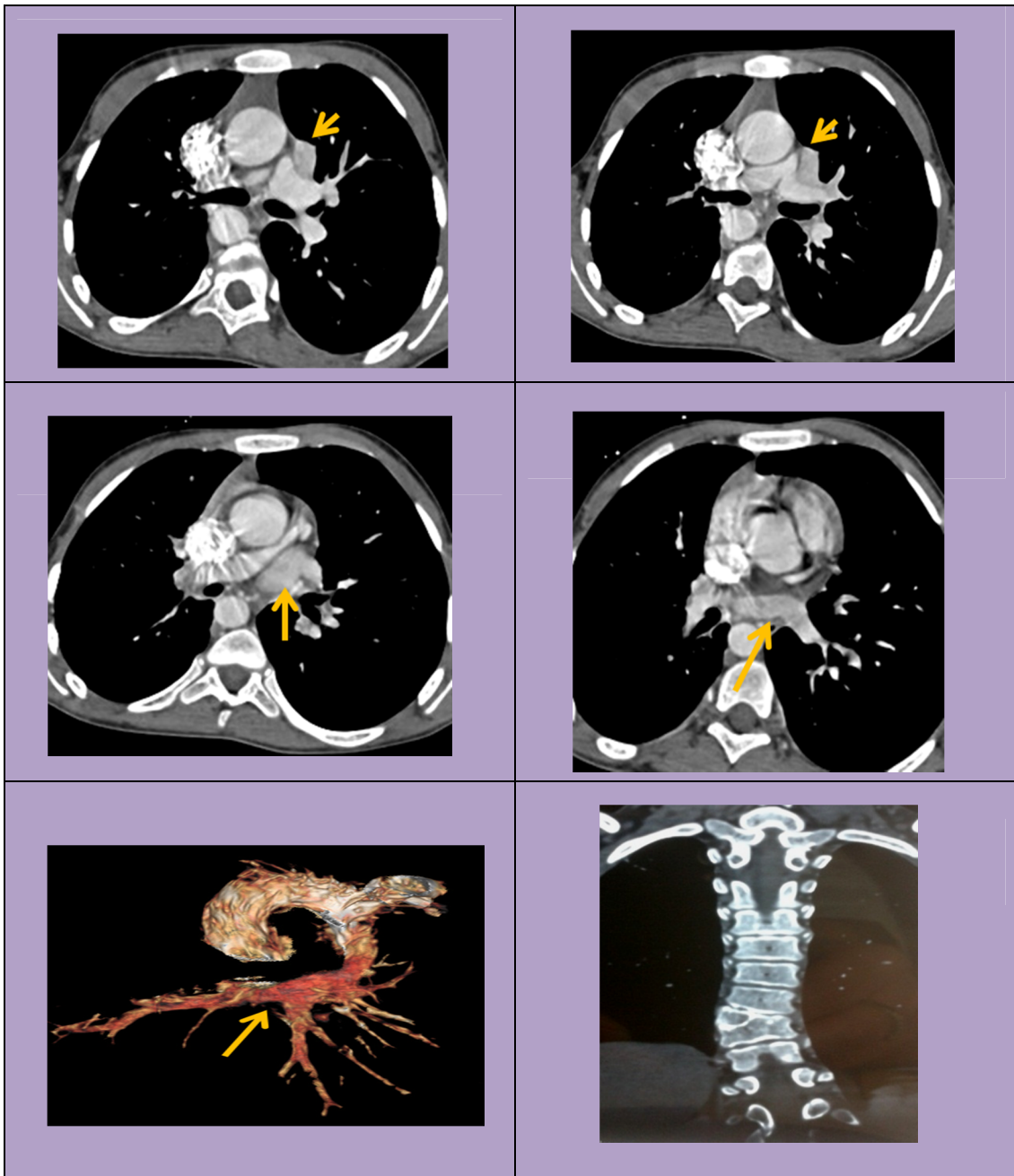


Figure 22 :RVPAT supra-cardiaque (flèches jaunes) dans un collecteur veineux gauche (flèche rouge) se jetant dans le TVI(flèche noire) via VCS dilatée. Sténose de la jonction TVI/VCS



RC= Enfant de 11 ans, tétralogie de falot, cyanose intense + scoliose .

Figure 23 : RVPAT dans une veine verticale gauche (flèche) : Sténose de TAP, position droite de la crosse aortique.

2. Cardiaque

- ❖ 4 cas, âgés respectivement de :4 jour , 2mois , 8 mois et 10 ans
- ❖ 3 cas sont de sexe masculin et 1 cas de sexe féminin

Les signes en imagerie :

- **L'échocardiographie** : chez les quatre cas, l'ETT a suspecté un RVPA devant la présence d'un sinus coronaire dilaté. Pour un seul cas l'ETT a objectivé une CIA de type sinus venosus et HTAP.
- **l'angioscanner** montre chez :
 - **Le premier cas :**

Les veines pulmonaires sont dilatées et se jettent dans le sinus coronaire qui est dilaté

- **Le deuxième cas :**

Retour veineux pulmonaire se fait au niveau de l'oreillette droite via un collecteur qui se jette en regard de la racine de la VCS droite

- **Le troisième cas :**

Retour veineux pulmonaire anormal total au niveau du sinus coronaire qui est dilaté.

- **Le quatrième cas :**

Retour veineux pulmonaire se fait au niveau de l'oreillette droite qui est dilatée

Les anomalies associées:

Dilatation des cavités droites : 4CAS	Dilatation de la voie artérielle pulmonaire : 2 CAS
CIA : 1 CAS	Aspect en mosaïques des poumons : 1 CAS
HTAP : 2 CAS	Iso mÉRisme droit : 1 CAS
Double veine cave supérieur 1 CAS	Ventricule unique : 1 CAS

Tableau VII : anomalies associées au RVPAT cardiaque

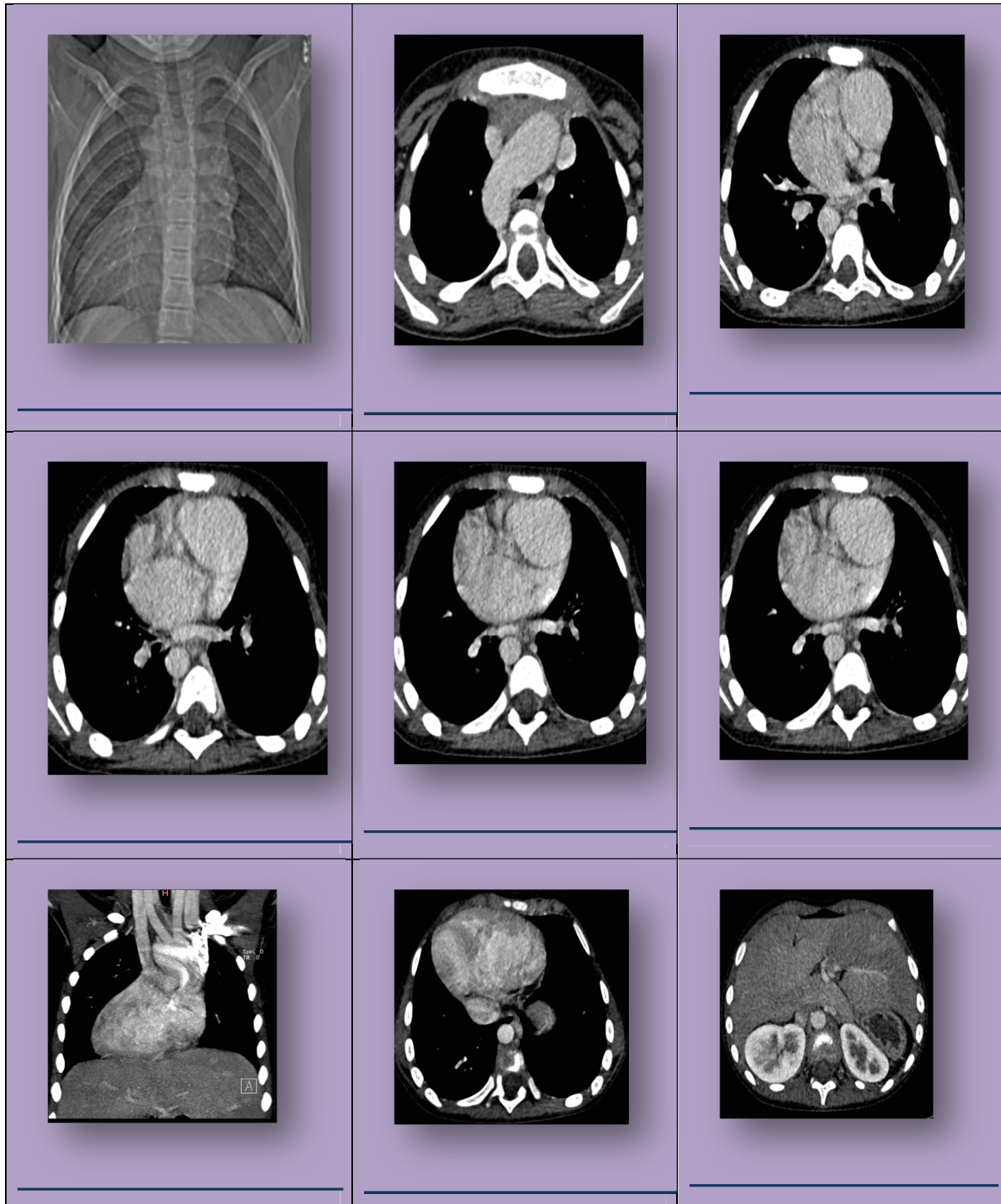


Figure 24 : RVPAT dans l'OD : Enfant de 10 ans, cardiopathie cyanogène complexe : isomérisme droit, dextrocardie, ventricule unique avec 1 seule valve auriculaire.

- RVPAT dans l'OD via un collecteur en regard de la VCS droite.
- Dilatation de l'aorte, CA perméable.
- Rétraction valvulaire pulmonaire avec sténose serrée de la racine de l'APG.
- Double VCS, absence de TVI.

3. Infra-cardiaque :

- ❖ 2 cas, âgés respectivement : 6 mois et 2 ans
- ❖ 1 cas de sexe masculins et 1 cas de sexe féminin
- ❖ Les signes en imagerie :

➤ **l'angioscanner montre chez :**

▪ **Premier cas :**

Le retour veineux se fait totalement au niveau d'une veine ombilico-
vitelline qui longe la face postérieure de l'oreillette gauche et redescend pour
rejoindre le système porte

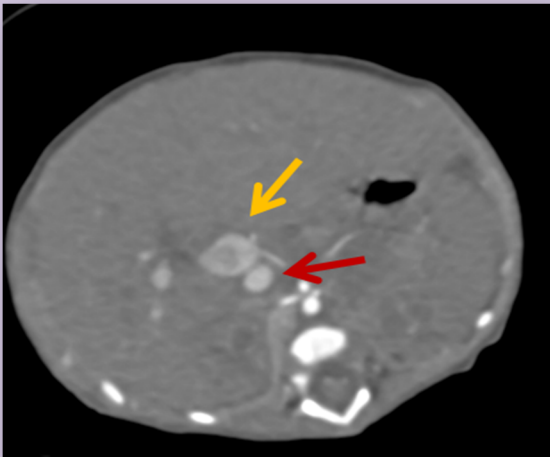
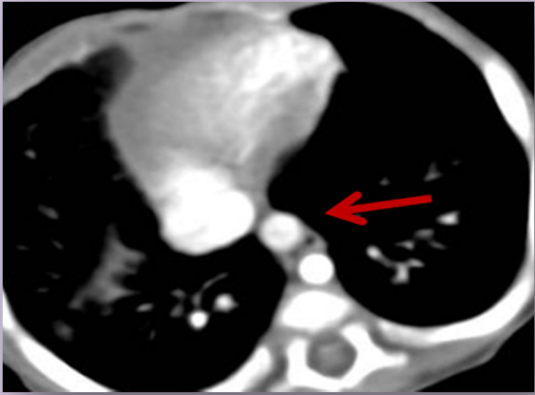
▪ **Deuxième cas :**

RVPT en sous diaphragmatique au niveau d'une veine omphalo
mésentérique (mesurant 9mm de diamètre) qui se jette dans la veine porte (10mm de diamètre)

Anomalies associées :

Hypoplasie des cavités gauches : 1 CAS	CIV : 1 CAS
Crosse aortique à droite : 1 CAS	CIA : 1 CAS

Tableau VIII : Anomalies associées au RVPAT infra-cardiaque



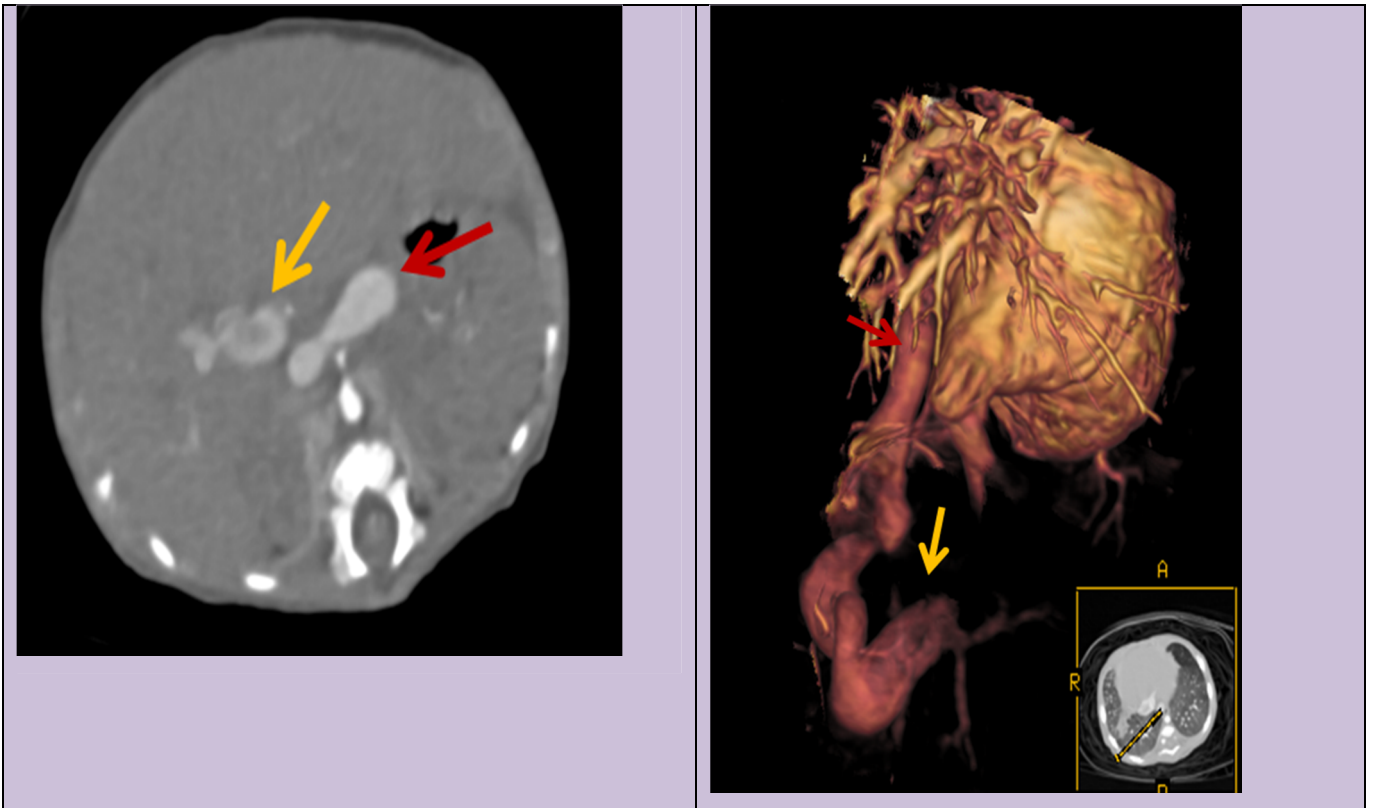


Figure 25 :RVPAT infra cardiaque : le retour veineux se fait totalement au niveau d'une veine ombilico-vitelline (flèche rouge) qui longe la face postérieure de l'oreillette gauche et redescend pour rejoindre le système porte (flèche jaune).

4. Mixte :

- ❖ 2 cas, âgés respectivement : 9 mois et 6 ans
- ❖ Les deux cas sont de sexe masculin

▪ Premier cas :

Le retour veineux pulmonaire se fait au niveau de la cavité auriculaire du même côté que la VCI pour les veines inférieures et la VCS pour les veines supérieures

▪ Deuxième cas :

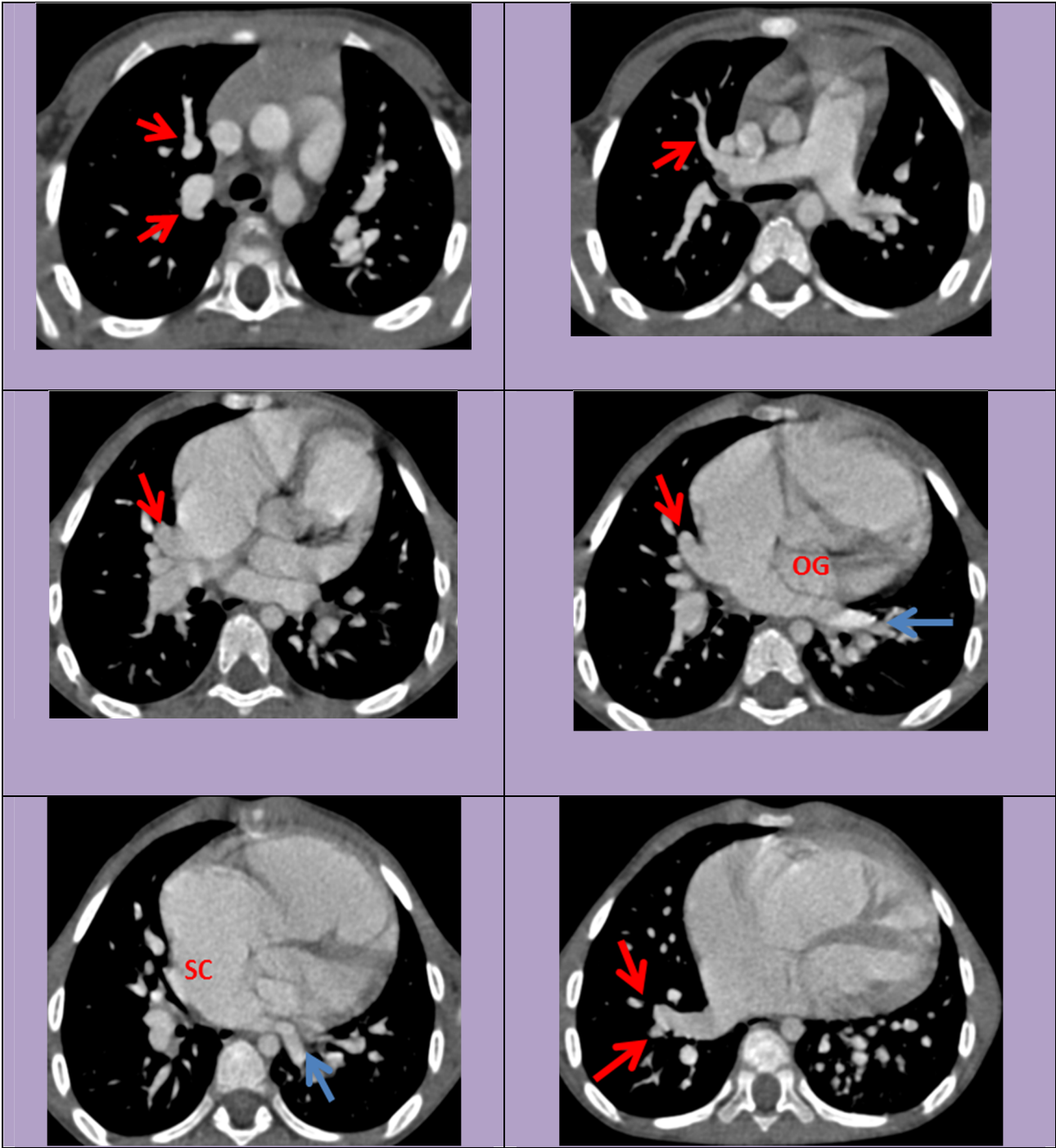
Les veines pulmonaires supérieures droites et VP supérieures et inférieures gauches, se jettent dans le sinus coronaire dilaté au pied de la VCS.

Les VP inférieures droites se jettent au pied de la VCI dilatée

Anomalies associées :

Isomérisme droit : 1 CAS	Anomalie de position des gros vaisseaux : 1CAS
Sténose sous valvulaire de l'artère pulmonaire : 1 CAS	CIA : 1 CAS

Tableau IX : anomalies associées au RVAT mixte



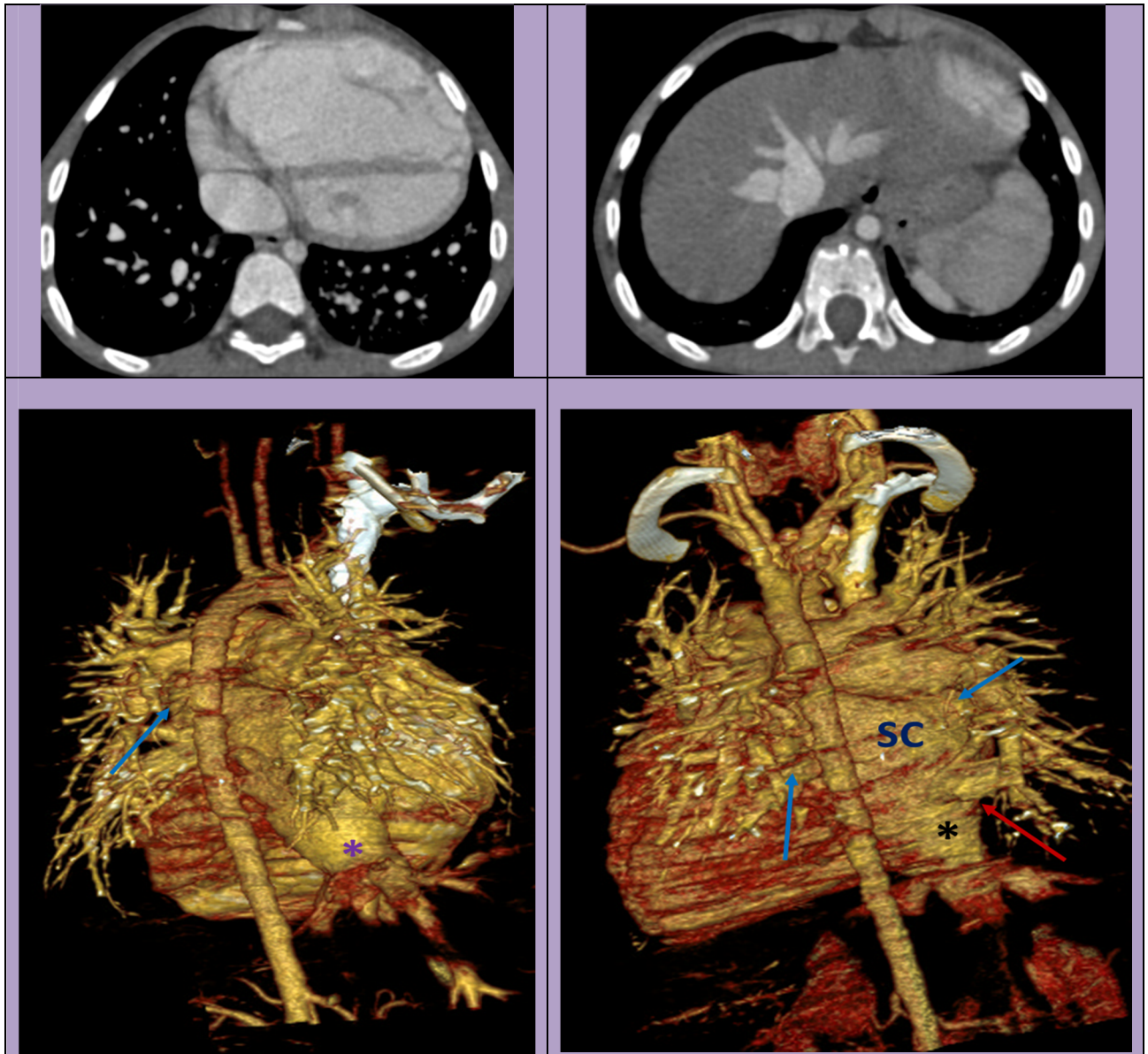


Figure 26 : RVPAT mixte : les veines pulmonaires supérieures droites et les veines pulmonaires supérieures et inférieure gauche (flèches bleus) se jettent dans le sinus coronaire (SC) , les veines pulmonaires inférieures droites (flèche rouge) se jettent dans la VCI (*) qui est dilatée

B. Retour veineux pulmonaire anormal partiel :

1. Droit :

- ❖ 10 cas, âgés respectivement de : J+23, 3 cas 1 mois ,2 cas de 9 mois, 2 cas 1 an, 2 ans et 5 mois, 5mois
- ❖ 8 cas de sexe féminin et 2 cas de sexe masculin

Les signes en imagerie :

→l'angioscanner :

L'abouchement des veines pulmonaires	Nombre de cas
VCS	4 CAS
VCI	6 CAS

Tableau X : données de l'angioscanner dans le RVPAP droit

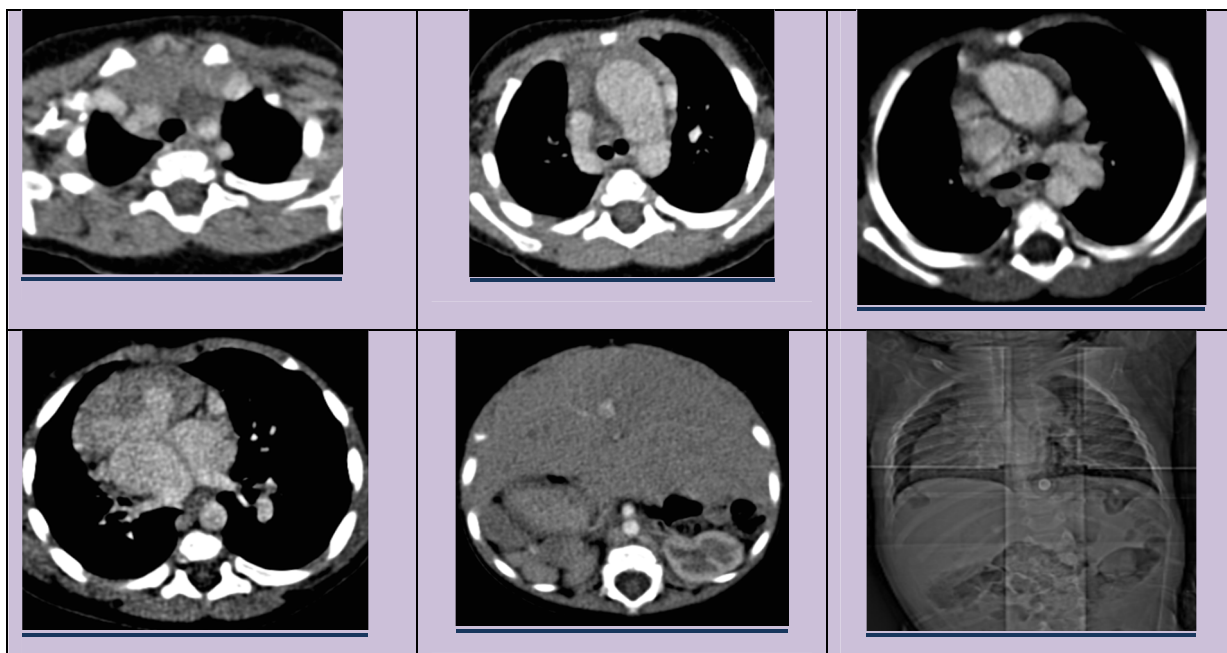


Figure 27 : RVPA partiel droit dans l'OD(*) : Nourrisson 1an, situs ambiguus, polysplénie, continuation azygos de la VCI, double VCS (sinus coronaire dilaté), absence de TVI, atrésie TAP, hypoplasie APD, CA perméable , les veines pulmonaire droites se jettent au niveau de l'OD (*).

→IRM :

Un seul cas avait bénéficié en plus des autres examens, d'une IRM objectivant des veines pulmonaires supérieures droites se jettent au niveau d'une veine cave supérieur droite (figure 28)

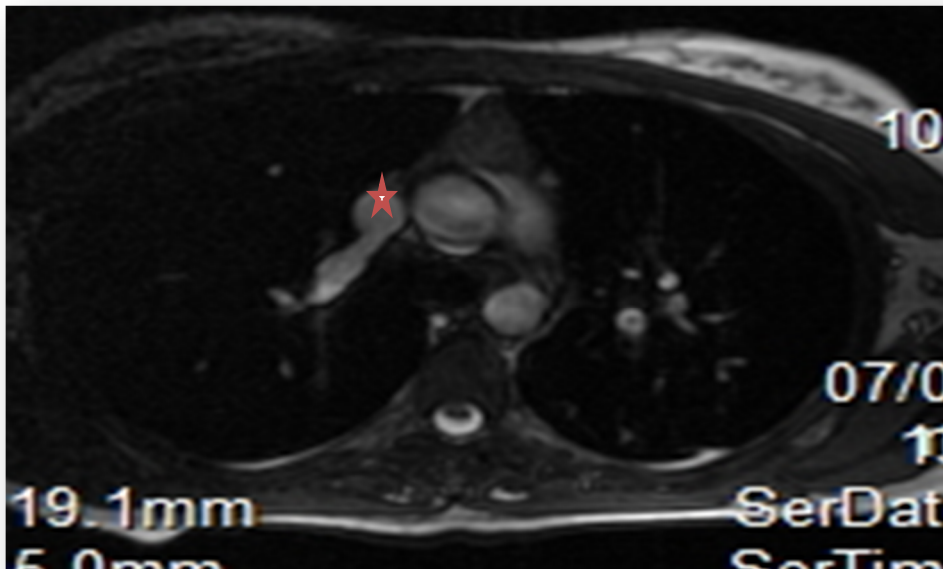


Figure 28 : Coupe axiale en IRM montrant un retour veineux pulmonaire anormal partiel droit dans la veine cave supérieur (*)

2. Gauche :

- ❖ 3 cas, âgés respectivement de 4 mois et deux cas 2 ans.
- ❖ 1 cas de sexe masculin et 2 cas de sexe féminin.

Les signes en imagerie :

→ l'angioscanner montre chez :

▪ Le premier cas :

Les veines pulmonaires supérieures gauches se jettent anormalement dans un collecteur vertical qui rejoint le tronc veineux innominé

▪ Le deuxième cas :

Les veines pulmonaires supérieures gauches qui se jettent dans une veine verticale drainée par le tronc innominé

▪ Le troisième cas :

Les veines pulmonaires supérieures gauches se jettent anormalement dans un collecteur vertical qui rejoint le tronc veineux innominé

Anomalies associées :

CIA : 1 CAS	Anomalie de naissance de l'APG : 1 CAS
Sténose valvulaire pulmonaire : 1 CAS	Ventricule unique : 1 CAS
Situs inversus abdominal : 1 CAS	Transposition des gros vaisseaux : 1 CAS

Tableau XI : anomalies associées au RVAP gauche

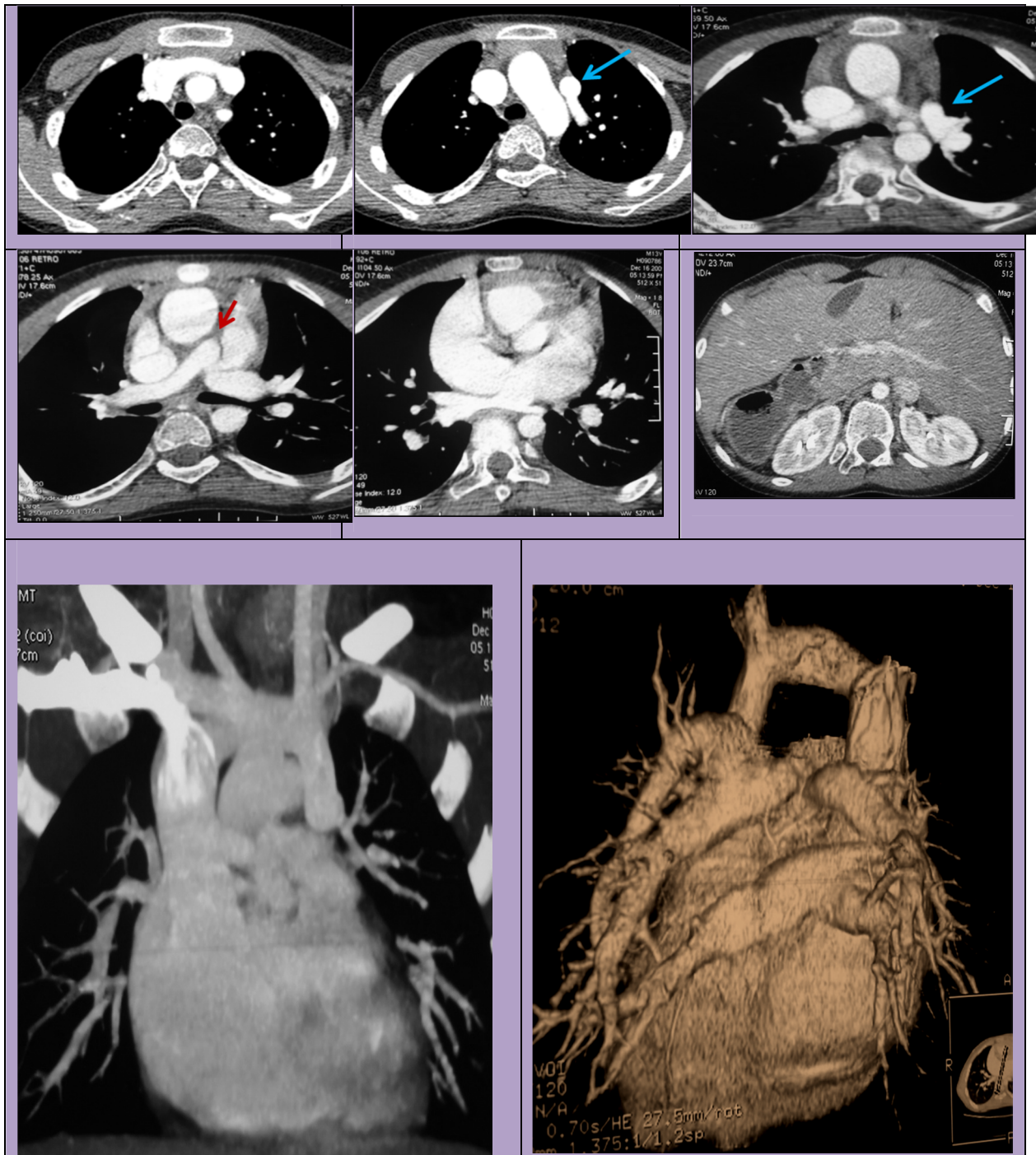
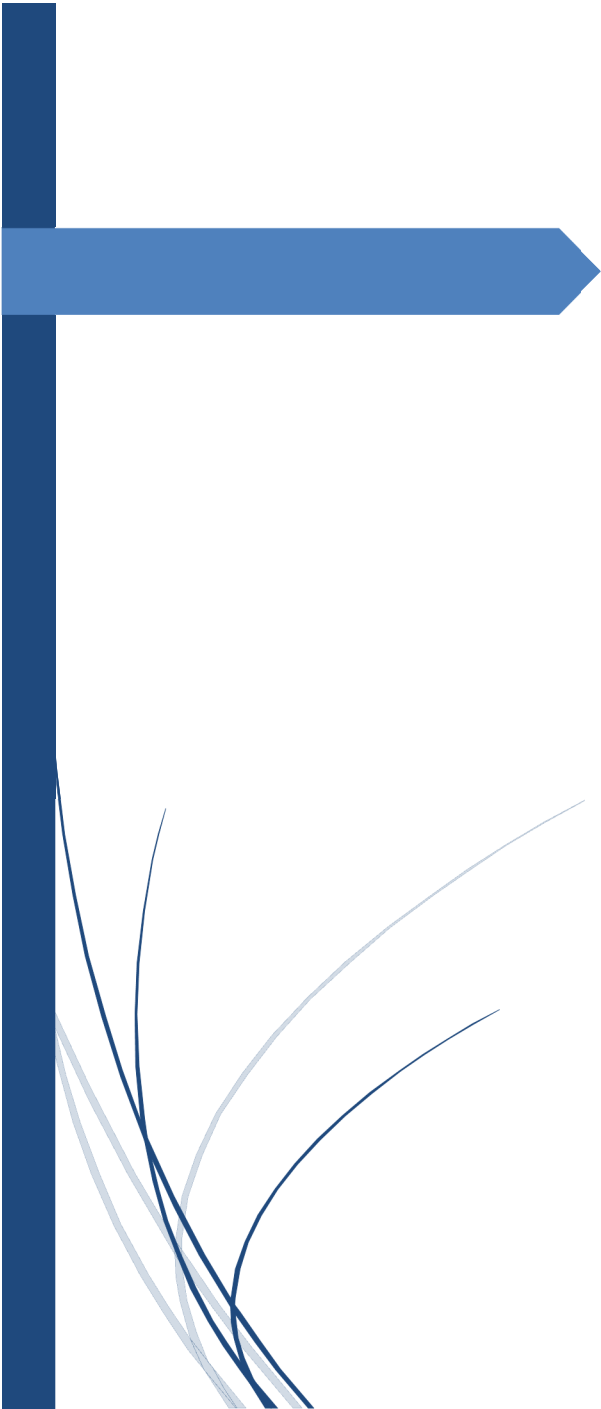


Figure 29 : RVPAP gauche : dans le TVI via une veine verticale (flèche bleu). Anomalies associées : situs inversus abdominal, ventricule unique type droit, TGVx, APSO (flèche rouge)



Discussion

Le retour veineux pulmonaire anormal désigne l'ensemble des malformations congénitales du cœur intéressant les anomalies de connexion des veines pulmonaires à l'oreillette gauche.

Cette anomalie est en rapport avec une anomalie de connexion du plexus vasculaire pulmonaire et de la veine pulmonaire primitive.

Les quatre veines pulmonaires aboutissent normalement dans l'oreillette gauche. Si aucune veine ne se connecte à cette oreillette, il s'agit d'un retour veineux pulmonaire anormal total. Si au moins une veine se connecte à l'oreillette, il s'agit d'un retour veineux pulmonaire anormal partiel. Cette anomalie est souvent associée avec une communication inter auriculaire. Le retour veineux pulmonaire anormal partiel représente 70 % des cas.

Le retour veineux pulmonaire anormal total représente 30 % des cas. Cette anomalie est responsable d'une insuffisance cardiaque avec cyanose dès les premiers jours de vie. Il s'agit d'une urgence chirurgicale cardiaque absolue au même titre que la transposition des gros vaisseaux.

Cependant, ces anomalies veineuses thoraciques restent le plus souvent de découverte fortuite, justifiant l'évaluation rigoureuse et systématique des retours veineux lors de tout examen d'imagerie en coupe réalisé à l'étage thoracique. Dans ce contexte, les principaux examens d'imagerie disponibles présentent des caractéristiques techniques et pratiques propres qu'il convient de considérer.

Pour chacune de ces deux anomalies de retour veineux pulmonaire un rappel est donné des éléments épidémiologiques et cliniques avant d'en présenter les caractéristiques sémiologiques radiologiques.

I. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (RVPAT)

A. Etude épidémiologique :

1. La Fréquence :

L'incidence des cardiopathies congénitales dans les pays développés oscille entre une valeur basse d'environ 3‰ naissances vivantes jusqu'à 12‰ naissances vivantes [22].

Tous les auteurs s'accordent sur le fait que ces incidences basses ont été obtenues par manque de cardiologues pédiatres et avant le succès de la chirurgie cardiaque qui met au premier plan le diagnostic précoce et correct des cardiopathies congénitales avec la pratique d'une échographie cardiaque chez tous les nouveaux-nés présentant un souffle cardiaque, et depuis l'avènement de l'échographie doppler, même les plus petites anomalies asymptomatiques sont dépistées.

De ce fait l'incidence des cardiopathies congénitales ainsi que l'ordre des fréquences actuellement acceptés se fera sûrement réviser à la hausse.

L'incidence des RVPA est estimée à 0,4-0,7 % dans les séries autopsiques [23]. La prévalence chez l'adulte a été estimée à 0,2 % dans une étude rétrospective récente [24]. Les formes totales représentent 1 à 2% de toutes les malformations cardiaques congénitales. [25]

2. Répartition selon le sexe :

Pour le RVPAT, 15 cas de sexe masculin soit 71% et 6 cas de sexe féminin soit 29%.

On note une prédominance masculine dans notre série ainsi que les séries présentées dans le tableau suivant :

Etude	Lieu d'étude	Année d'étude	Nombre de cas	Sexe masculin	Sexe féminin
Tazanni[26]	Rabat	1999	03	66,66%	33, 33%
Sachin Talwar[24]	Inde	1997-2007	27	18	09
Tara Karamlou[24]	Canada	1946 - 2005	377	236	141
SK Choudhary[24]	Inde	2001	248	168	80
Angela M. [24]	Chicago	1990-2008	100	58	42
Touil[27]	Fès	2006-2009	05	4 cas	1 cas
Notre étude	Rabat	2009-2016	21 cas	15 cas	6 cas

Tableau XII : Répartition du RVPAT selon le sexe [28].

3. Répartition selon l'âge au moment du diagnostic

L'âge moyen au diagnostic était de 15 mois (J+4 de vie à 11 ans), ce délai de diagnostic est expliqué par le tableau clinique évocateur dès la naissance.

4. Types de situs :

a. Situs solitus

Le terme «situs » désigne la position du cœur et des autres organes par rapport à la ligne médiane (plan sagittal).

La position normale des organes est appelée «situs solitus». Dans la grande majorité des sujets normaux, le foie et la veine cave inférieure (VCI) sont à prédominance à droite de la ligne médiane, alors que l'estomac, l'aorte descendante et la rate sont situés à gauche ; le cœur est situé dans l'hémithorax gauche, la pointe orientée vers la gauche ; la VCI est reliée à l'oreillette droite et les veines pulmonaires à l'oreillette gauche.

Seuls 0,6 à 0,8 % des patients atteints de situs solitus et lévocardie ont des malformations cardiaques congénitales [29]

Dans notre étude 18 cas ont un situs solitus soit un pourcentage global de 53%

b. Situs inversus:

Comparativement à cette disposition asymétrique normale, il y a très rarement (prévalence 0,01 %) [30] une situation où tous les organes sont tournés exactement à l'opposé, conduisant à un arrangement à type d'« image-miroir ». Cette situation est appelée «situs inversus» : elle n'est pas à proprement parler une maladie, mais une simple inversion.

Si bien que la découverte du situs inversus peut être tardive et le plus souvent fortuite.

En ce qui concerne la localisation globale du cœur dans le thorax, la « lévoposition » décrit un emplacement du cœur dans l'hémithorax gauche, la « dextroposition », un emplacement dans l'hémithorax droit, et la « mésoposition », un emplacement dans la partie centrale du thorax ; dans ces trois variantes, la pointe du cœur est orientée vers la gauche [31]

Les situs inversus peuvent être classés en « situs inversus avec lévocardie » et en « situs inversus avec dextrocardie », cette dernière situation étant la plus fréquemment rencontrée.

Une incidence de 3 à 5 % des cardiopathies congénitales est observée dans un situs inversus avec dextrocardie et, généralement, transposition des gros vaisseaux [32].

Le situs inversus avec lévocardie est rare et il est presque toujours [33] associée à une cardiopathie congénitale [34]

Dans note étude un nourrisson RVPAP gauche dans le TVI via une veine verticale, associé à un situs inversus ventricule unique type droit, transposition des gros vaisseaux

Le taux total des cas ayant une anomalie de retour veineux pulmonaire associé à un situs inversus est de 6%

c. Situs ambiguus

À l'inverse de la situation évoquée ci-dessus, il existe encore des dispositions avec une latéralisation incomplète des organes lors de la rotation embryologique, montrant un situs viscéral indéterminé (appelé « situs ambiguus »), c'est-à-dire ni « solitus », ni « inversus ». Cet ensemble de défauts

de latéralisation a de nombreux synonymes, tels que : «hétérotaxie», «syndrome d'hétérotaxie », « syndrome cardiosplénique ».

L'« hétérotaxie » est définie comme un placement anormal des organes internes thoracoabdominaux par rapport à l'axe gauche-droite du corps [35].

Ses conditions sont régulièrement associées à des malformations cardiaques complexes [36]

Les sous-types primaires de situs ambiguus sont l'isomérisme droit, ou syndrome d'asplénie, et l'isomérisme gauche, ou syndrome de polysplénie.

Dans ce cadre, en isomérisme droit, les deux oreillettes ont une morphologie symétrique d'oreillette droite et, en isomérisme gauche, les deux oreillettes ont une morphologie symétrique d'oreillette gauche.

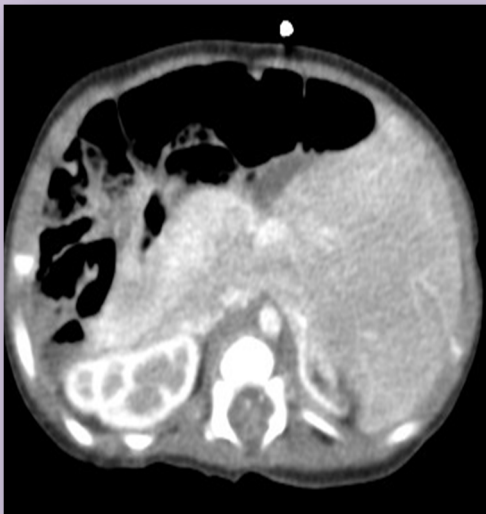
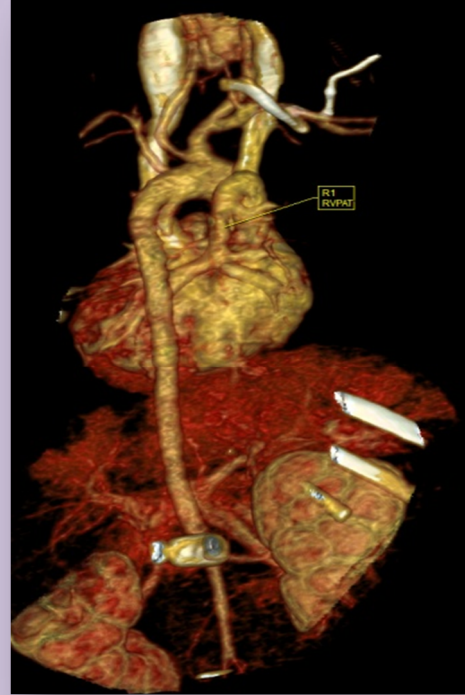
L'asplénie est associée à des malformations cardiaques dans 99 à 100 % de cas : ces affections cardiaques sont généralement sévères, présentes à un âge précoce, et ont un mauvais pronostic [37]

Les malformations cardiaques associées au syndrome de polysplénie, appelé également isomérisme gauche, sont moins importantes (75 %) [38]

Dans notre étude 14 cas ont un situs ambiguus soit 41% des cas ,1 seul cas est un situs ambiguus avec isomérisme gauche soit 7%

Le reste des cas avaient un situs ambiguus avec isomérisme droit soit 93% , donc on note une fréquence importante des anomalies du retour veineux pulmonaire au cours de ce type de situs et ce qui est déjà sus decrit dans les données de la littérature .

Au cours des anomalies de situs, la recherche des cardiopathies congénitales en général et en particulier les anomalies de retour veineux doit être systématique.



Nourrisson 3mois, DR, CIV complet, atresie pulmonaire et PCA :

Figure 30: retour veineux pulmonaire anormal total droit dans la VCS droite avec isomérisme droit

- Isomérisme droit
- Asplénie
- RVPAT dans VCS droite
- Persistance d'une VCS gauche, Absence de TVI

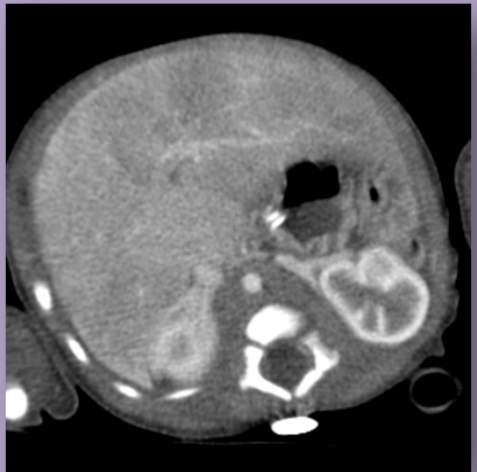
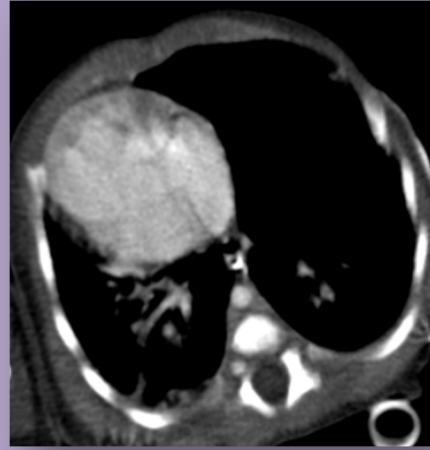
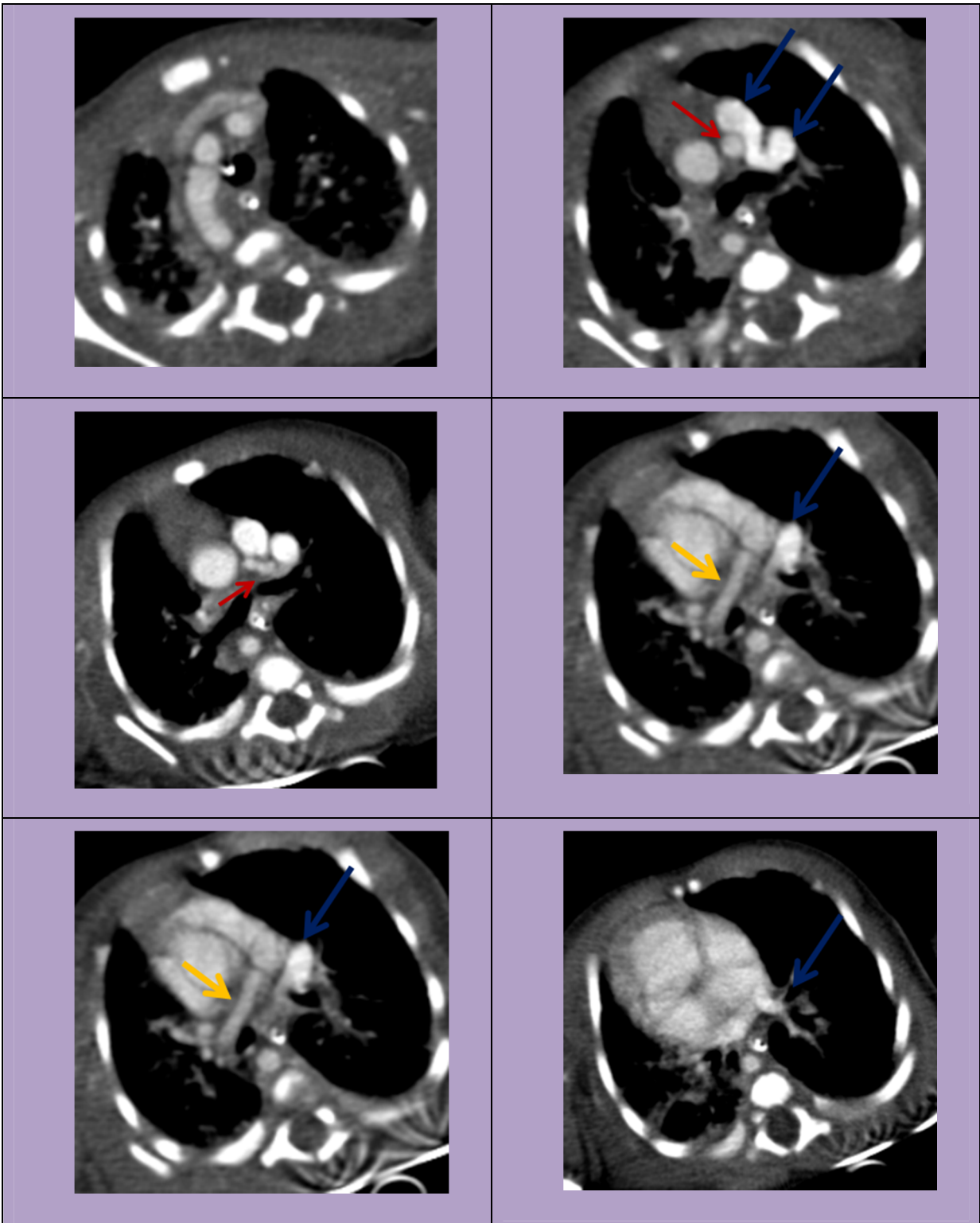
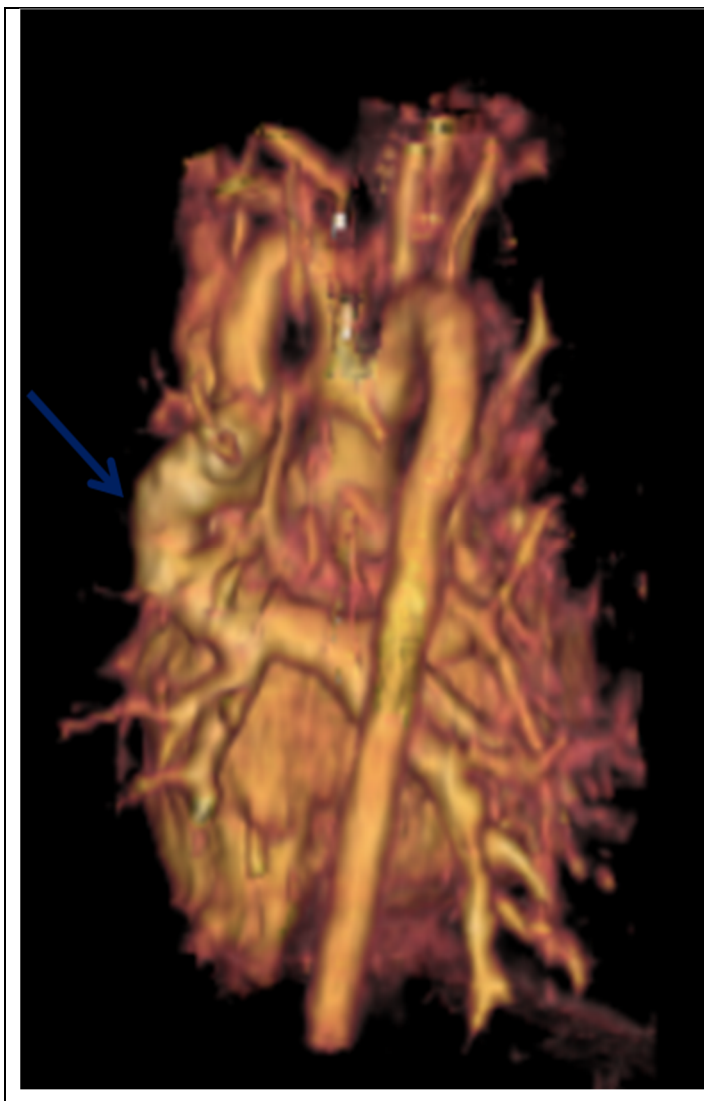


Figure 31 : Situs ambiguus : Dextrocardie avec ventricule unique type droit, foie médian et asplénie.





Même patient : RVPAT dans la VCS située à gauche (flèche bleu). Voie pulmonaire hypoplasique (flèche jaune) surtout la branche gauche alimentée par un canal artériel (flèche rouge). Crosse droite.

5. Répartition selon le type de l'anomalie :

Le pourcentage des différents types d'anomalie de RVPT est proche à celui des différentes études réalisées, le tableau décrit la proportion représentée par chaque type de RVPAT selon les plus grandes séries de la littérature :

	RVPT supracardiaque	RVPT cardiaque	RVPT infracardiaque	RVPT Mixte
Hashmi 77cas	47%	21%	12%	6%
Clarke 39cas	61%	18%	15%	5%
Caspi 34cas	35%	9%	53%	3%
Hyde 88cas	49%	19%	23%	9%
Sinzobahamvya 71cas	47%	24%	22%	7%
Ando 48cas	54%	15%	27%	4%
Michielon 89cas	43%	29%	18%	10%
Notre étude 21 cas	62%	19%	9%	10%

Tableau XIII : Répartition des RVPAT par type dans les plus grandes séries [39]

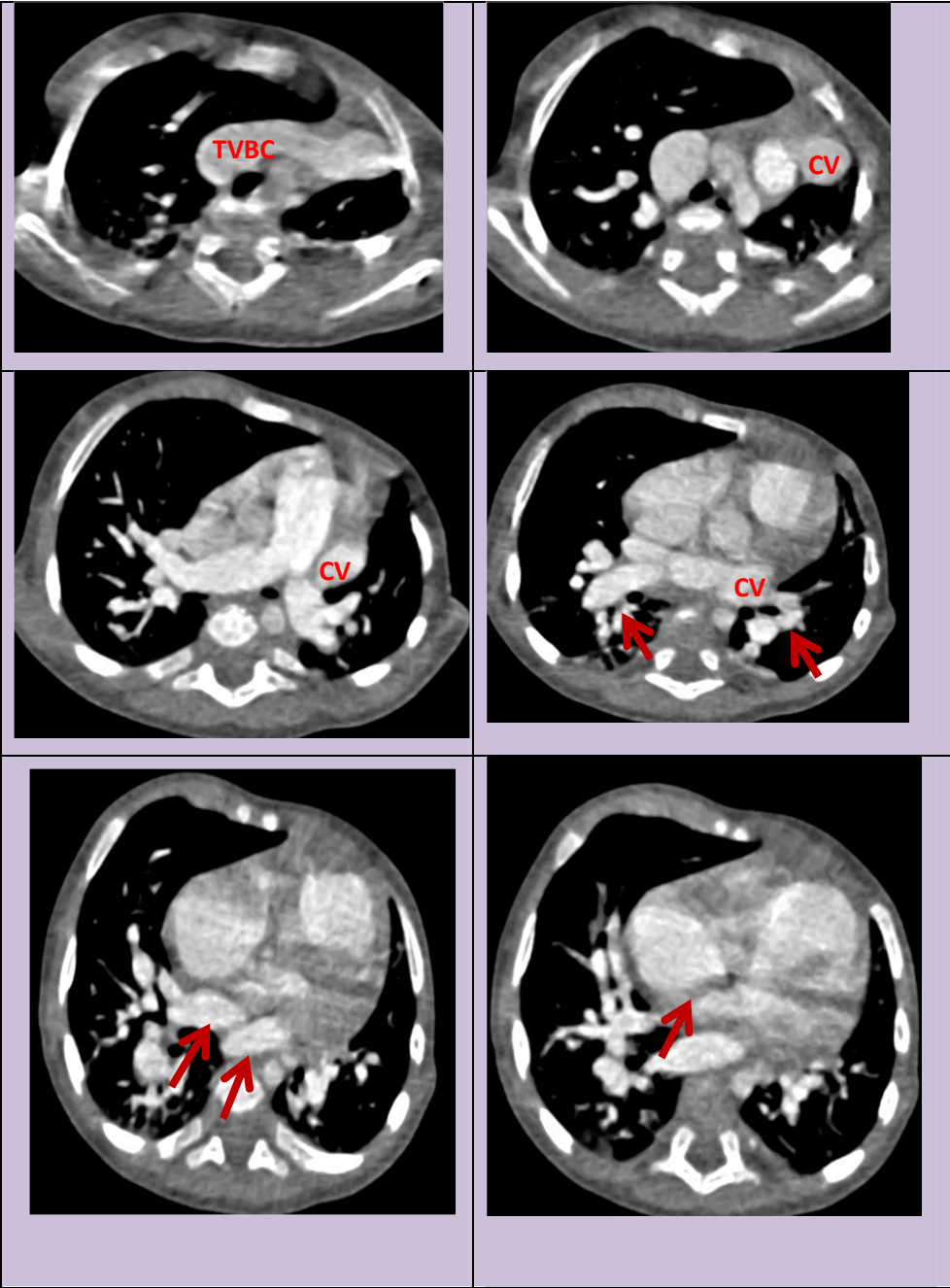




Figure 32 : RVPAT supra-cardiaque: les veines pulmonaires dilatées à droite (flèches) se jettent dans un collecteur veineux vertical (CV) qui rejoint la VCS dilatée via le tronc veineux brachiocéphalique (TVBC). Notons une hypoplasie pulmonaire gauche.

6. Facteurs étiologiques :

Quelques facteurs étiologiques ont pu être étudiés de façon assez précise, les causes des cardiopathies congénitales restent obscures dans la plupart des cas.

a. Facteurs d'environnement :

Selon une étude faite par : Jackson LW, Correa-Villaseñor l'exposition des parents au plomb peut être responsable de la genèse du RVPAT chez leurs enfants.

D'autres études supplémentaires semblent nécessaires pour corroborer cette association, et élucider le mécanisme biologique possible.

b. Facteurs génétiques :

▪ Aberration chromosomique :

Selon une étude de E. Robert-Gnansia et al. [40] L'inversion-duplication du chromosome 22q-11.2 (yeux de chat) est associé dans 40% aux anomalies du retour veineux pulmonaire.

▪ Causes géniques :

Une forme familiale exceptionnelle a permis de localiser la mutation responsable en 4q13-p12, c'est-à-dire dans la région péricentromérique du chromosome 4. Le gène n'est pas connu. En revanche, des mutations dans le gène NKX2.5 peuvent entraîner un retour veineux pulmonaire anormal (RVPA). Le RVPA est aussi observé (3 %) dans le syndrome de Turner (45, X) de même que la bicuspidie aortique (15%) avec ou sans maladie aortique (5 %) et la COA (4%) [41]

B.Aspect clinique :

1. Formes du nouveau-né

Elles réalisent un tableau d'œdème pulmonaire néonatal à petit cœur en rapport avec une obstruction importante au retour veineux pulmonaire. C'est le fait des retours veineux pulmonaires anormaux totaux bloqués, sous-diaphragmatiques le plus souvent, ou de l'atrésie de la veine pulmonaire commune.

Cliniquement, la cyanose et la polypnée existent dès la naissance. Elles sont en général remarquées dès les premiers jours de la vie. Parfois, il y'a un syndrome de détresse respiratoire qui peut faire penser à une pathologie pulmonaire primitive (inhalation amniotique, infection pulmonaire néonatale).

Enfant boit mal, et les repas accentuent la dyspnée et la cyanose. Les signes cardiovasculaires sont peu évocateurs.

Dans notre série un nouveau-né de J+6 de vie a présenté une cyanose néonatale, une échocardiographie a été réalisé objectivant un CAV complet, une dextro position des gros vaisseaux avec suspicion d'un RVPAT supra-cardiaque, l'angioscanner a confirmé la présence d'un RVPAT au niveau de la racine de la VCS dilatée et siégeant à gauche.

2. Formes du nourrisson.

Ces formes correspondent généralement aux retours veineux sans blocage, souvent sus-diaphragmatiques, sans communication inter-auriculaire large, avec élévation nette des pressions artérielles pulmonaires qui sont parfois de niveau systémique. Ces nourrissons, habituellement asymptomatiques à la naissance, deviennent progressivement essoufflés et anorexiques au cours du premier mois

de la vie. Ils ont très vite un retard de croissance surtout pondéral, de la polypnée, de la tachycardie, des sueurs profuses et de l'irritabilité, comme dans tous les shunts gauche-droit importants. La cyanose est souvent modérée et peut facilement être méconnue. Elle s'accroît à l'effort et est constante en cas d'insuffisance cardiaque. Celle-ci se constitue souvent avant l'âge de 6 mois : elle provoque, constamment une hépatomégalie, une distension des veines du cou et, dans la moitié des cas, des œdèmes de la face et des membres inférieurs. L'auscultation peut sembler peu modifiée à un examen peu attentif, car la tachycardie estompe les principales anomalies. On entend généralement un dédoublement large du second bruit dont la composante pulmonaire est accentuée, un souffle systolique, lié soit à l'insuffisance tricuspide, soit à l'augmentation du débit au niveau de la valve pulmonaire qui n'est jamais très intense.

Dans notre série une forme retardée a été vue chez un enfant de 6 ans et demi qui consulte pour un retard staturo pondéral, une fatigabilité à la marche et à l'effort avec un élargissement médiastinal à la radiographie thoracique.

L'échocardiographie a suspecté un RVPAT supra-cardiaque, l'angioscanner réalisé dans notre formation objective la présence des veines pulmonaires inférieures et supérieures droite et gauches se jettent dans un collecteur commun vertical gauche qui se jette à son tour dans le tronc veineux innominé gauche.

C. Imagerie :

1. Radiographie du thorax :

Les signes radiologiques dépendent du type anatomique de l'anomalie :

- Le RVPAT bloqué du nouveau-né :
 - Image de « poumon brouillard » ou de « verre cathédrale »
 - Silhouette cardiaque de taille normale
- Le RVPAT dans une veine verticale de l'enfant et du nourrisson :
 - L'aspect classique du signe du « bonhomme de neige » ou de la forme en 8 de la silhouette cardiomédiastinale correspond au drainage des veines pulmonaires dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche .Ce signe n'est pas visualisé dans les premiers mois de vie, mais chez l'enfant plus âgé ou chez l'adulte.
 - Dilatation du cœur droit sans dilatation des cavités gauches.
 - Hypervascularisation pulmonaire

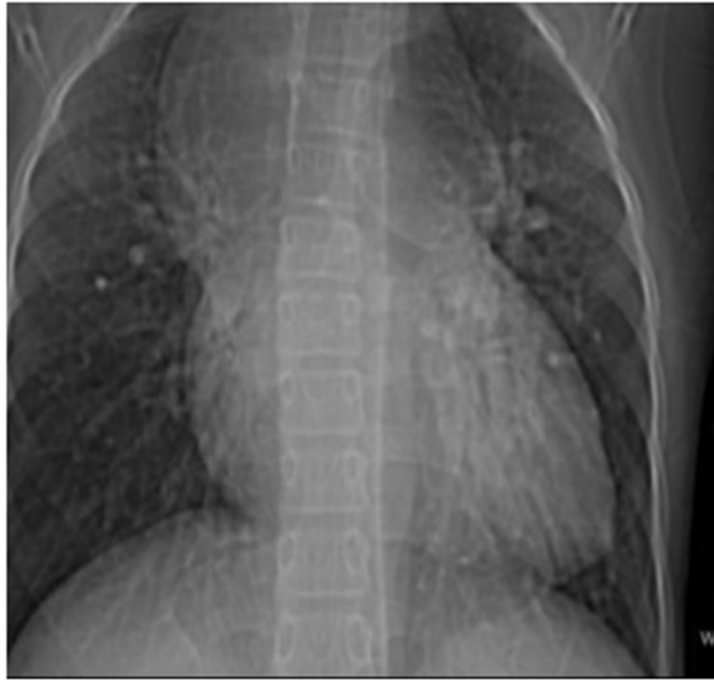


Figure 33 : radiographie du thorax de face montrant un RVPAT supra diaphragmatique avec image classique en bonhomme de neige d'après [42].

2. Echocardiographie :

Dans le cadre d'un RVPAT, l'échocardiographie ne parvient pas à retrouver l'abouchement des veines pulmonaires dans l'oreillette gauche qui apparaît de petite taille, c'est l'analyse en 2D et en Doppler couleur qui permet de suivre individuellement le trajet de chaque veine pulmonaire et son abouchement.

La taille de chaque veine pulmonaire doit être mesurée au moment du diagnostic car le pronostic est défavorable lorsque les veines sont de petit calibre .Dans notre série la taille des veines pulmonaires n'a pas été précisée.

Par ailleurs, l'échocardiographie permet de faire le bilan de la dilatation des cavités droites et de l'artère pulmonaire. Le ventricule gauche apparaît comprimé par le cœur droit et un septum paradoxal peut être visualisé.

Dans notre étude un cas de retour veineux pulmonaire total dans le sinus coronaire a été interprété comme retour veineux normal dans l'oreillette gauche, mais devant la symptomatologie évocatrice faite de cyanose néonatale et polypnée , un autre examen écho cardiographique a été réalisé objectivant des cavités droites qui sont dilatées , HTAP modérée et un retour veineux dans le sinus coronaire qui est dilaté . le nouveau-né fut opéré en urgence .

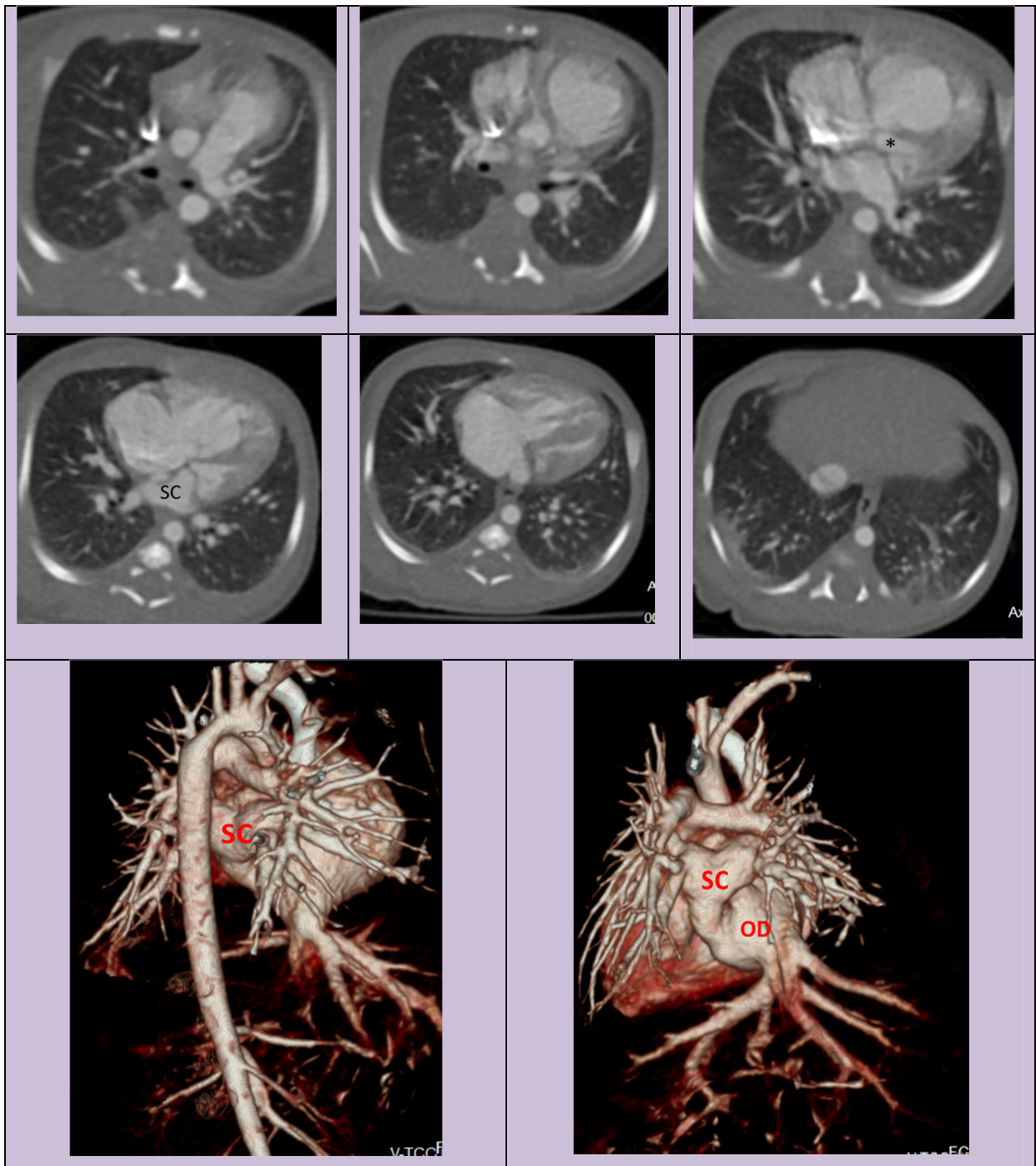


Figure 34 :RVPAT intracardiaque dans le sinus coronaire (SC) simulant une cavité auriculaire gauche. L'OG n'est pas chargé (*). Dilatation des cavités droites (faux négatif au scanner).

L'échocardiographie est l'examen initial pour évaluer les cardiopathies congénitales y compris les anomalies du retour veineux pulmonaire. Bien que l'échocardiographie présente une variété de points forts, y compris la portabilité et l'absence d'irradiation, l'évaluation des veines pulmonaires ne peut être optimale chez certains patients.

Ceci est dû au fait l'échocardiographie a un champ de vue limité « echo window » qui empêche l'évaluation des structures veineuses pulmonaires périphériques et leur emplacement prévu au niveau des ostiums de l'oreillette gauche.

En outre, cette technique d'imagerie peut ne pas être capable de caractériser complètement ou même détecter Les anomalies vasculaires associées plus distantes [43]

3. Angioscanner:

L'angioscanner thoracique illustre parfaitement les structures vasculaires Périphériques du cœur dans le thorax .Les nouveaux scanners MDCT ont une utilisation très rapide qui peut faire éviter le patient la sédation et aussi ils ont une capacité de reconstruction des images en mode multi planaire.

Les images reconstruites en Axial et en 3D détectent de façon excellente les anomalies de retour veineux pulmonaire avec des taux de détection statistiquement similaires qui se rapprochent de 100% [44].

L'inconvénient principal de la TDM est qu'elle nécessite l'utilisation de rayonnements ionisants et également l'utilisation de matériaux de contraste iodés IV, qui peuvent altérer la fonction rénale ou, rarement, entraînent des réactions allergiques aiguës.

L'angioscanner peut être utile pour l'imagerie des structures veineuses pulmonaires chez les patients Incomplètement évalués par échocardiographie.

Dans notre étude, le scanner a identifié 20 cas sur 21 cas d'anomalie de retour veineux pulmonaire anormal total soit 95%, l'échocardiographie a identifié 14 cas sur 21 cas soit un pourcentage de soit 66,6%.

L'accord entre l'échocardiographie et la TDM dans le diagnostic des RVPAT était de 70,1% , un résultat proche a celui retrouvé dans les différentes études menées dans la littérature et résumé dans le tableau suivant :

Etude	Corrélation ETT et TDM
NECKER [45]2007	69%
K. H. Oh: K. S. Choo [46]2009	87%
Ayman Osama [47]2013	73%
Notre etude	70,1%

Tableau XIV : corrélation entre ETT et TDM dans le diagnostic des RVPAP

Une étude a été réalisé au sein de service de radiologie pédiatrique à l'hôpital de NECKER entre MAI 2005 et DECEMBRE 2007, a permis d'étudier 50 cas (8 RVPAT et 42 RVPAP) ,L'âge moyen au diagnostic un était de 3,5 jours (1 jour à 14 mois) pour les RVPAT et 3,5 ans (6 jours à 17 ans) pour les RVPAP. Les veines pulmonaires ou collecteurs se drainant dans les veines systémiques ou dans l'oreillette droite furent évaluées comme des structures séparées. Les résultats scanographiques furent comparés avec les données de l'échographie cardiaque ou du cathétérisme et/ou chirurgie disponibles.

Dans cette étude le scanner a identifié 10 veines anormales responsables de RPVAT et 82 veines responsables de RPVAP. Parmi elles, 69 % ont été reconnues par échocardiographie, 78 % par chirurgie et/ou cathétérisme. Le scanner multibarrette était confirmé par la chirurgie ou le cathétérisme dans 100 % des cas [48].

Une autre étude a été réalisée au sein de service de radiologie pédiatrique à l'hôpital de Tunisie a permis d'effectuer une analyse rétrospective d'une série de 4 patients âgés entre de 3 mois et 5 ans, porteurs de RVPA vérifiés chirurgicalement. Tous les patients ont été explorés en scanner multibarrette. Il s'agissait dans trois cas de RVPA partiel dans sa forme cardiaque (n = 1) et supra-cardiaque (n = 2). Dans un cas, il s'agissait d'une forme exceptionnelle de RVPA total avec un abouchement d'une VP supérieure gauche dans le tronc veineux brachio-céphalique gauche et de l'ensemble du retour veineux pulmonaire droit et de la VP inférieure gauche via un collecteur dans la veine porte. Le scanner a permis également de décrire les anomalies associées: communication inter-auriculaire (n = 2), anomalie des arcs aortiques (n = 1) et anomalies squelettiques (n = 1). Dans cette étude le scanner était une méthode non invasive très performante pour le diagnostic des RVPA [49].

En 2013 une étude a été réalisé au sein de département de radiologie de l'université «Octobre» [50] avait permis d'évaluer le rôle de angioscanner thoracique multicoupes dans le diagnostic des anomalies du retour veineux pulmonaire et aussi de le comparer aux données de l'échocardiographie.

Cette étude comprenait 26 patients soupçonnés ou diagnostiqués d'anomalies veineuses pulmonaires lors de l'examen clinique ou à l'échocardiographie. La population de patients était composée de 15 cas de

sexe masculin et 11 cas de sexe féminin. Ils variaient dans la tranche d'âge de 15 jours à 25 ans. Tous les patients ont été référés par des cardio-pédiatres dans la période allant de (avril-2007) à (février-2010).

L'anomalie veineuse pulmonaire la plus rencontrée dans cette étude était le retour veineux pulmonaire anormal total (avec ses trois sous-types représentant 61% des cas (62% cas dans notre étude). Le sous-type le plus fréquent de RVPAT était le type supra-cardiaque représentant 50% des cas de RVPAT (62% de cas dans notre étude)

Table 1 Number of patients according to type of pulmonary venous anomaly.

Type of Pulmonary venous anomaly	Number of cases
PAPVR	8
TAPVR (Supracardiac type)	8
TAPVR (Cardiac type)	4
TAPVR (Infracardiac type)	4
Pulmonary vein stenosis	2

Tableau XV: le nombre de patient selon le type de RVPA d'après [50]

Les anomalies veineuses pulmonaires ont été classées en partielles et totales avec ses trois sous-types (supracardiaque, cardiaque et infracardiaque). La sténose de la veine pulmonaire a été également incluse dans cette étude.

6 cas d'anomalie de retour veineux partiel étaient un syndrome de cimenterre objectivés par l'angio-scanner thoracique.

L'échocardiographie a mal diagnostiqué un cas de RVPAP comme RVPAT. L'Accord entre L'échocardiographie et la TDM dans le diagnostic de RVPAT était de 50%. Les résultats sont clairement indiqués dans le tableau XVI et tableau XVI

Table 2 Number of cases with pulmonary venous abnormalities according to echocardiography and CT.

Abnormality	ECHO	CT
PAPVR	9	8
TAPVR	8	16
Pulmonary vein stenosis	2	2
Total	19	26

Tableau XVI : nombre des cas porteurs d'RVPA selon l'échocardiographie et l'angioscanner d'après [50]

Table 3 Types of TAPVR according to echocardiography and CT.

TAPVR	ECHO	CT
Supra-cardiac type	6	8
Cardiac type	2	4
Infra-cardiac type	0	4

Tableau XVII : types d'RVPAT selon l'échocardiographie et l'angioscanner d'après [50]

L'avènement de l'échocardiographie (écho) dans les années 1970 a conduit à une révolution dans le diagnostic non invasif des maladies cardiaques et dans leurs suivies, elle permet de déterminer les pressions des cavités cardiaques, saturation en l'oxygène et la résistance vasculaire pulmonaire avant la chirurgie [51]

L'échocardiographie est une excellente modalité pour l'évaluation initiale, en raison de sa mobilité et de sa disponibilité, il se peut qu'elle ne soit pas l'outil de diagnostic parfait car elle est généralement limitée par la fenêtre acoustique, la résolution spatiale et l'interprétation subjective de l'opérateur. Un diagnostic d'écho incorrect pourrait entraîner une mauvaise opération et un risque de mortalité qui est évitable, une erreur qui aurait pu être corrigée par l'angioscanner multi coupes. Par exemple, après une erreur de diagnostic d'une anomalie de retour veineux pulmonaire intra cardiaque en tant que CIA type ostium primum, la fermeture du soi-disant 'CIA' pourrait entraîner une obstruction de la veine pulmonaire et une mort immédiate lorsque le contournement cardiopulmonaire (bypass) est retiré [52]

En 2009 K. H. Oh: K. S. Choo [53] ont effectué une comparaison entre l'angioscanner thoracique et l'écho-cœur dans l'évaluation des anomalies du retour veineux pulmonaire total.

Cette étude a été portée sur 23 cas d'anomalie de RVPT prouvés chirurgicalement, et les résultats des 2 techniques ont été interprétés selon 3 paramètres :

- ✓ Le site de drainage de la veine pulmonaire commune
- ✓ La sténose de la veine verticale
- ✓ Le trajet de la veine anormale dans la veine systémique si présence d'une sténose.

Chez tous les patients, l'angioscanner multicoupes a correctement détecté le site de drainage de la veine pulmonaire commune, la sténose de la veine verticale et le trajet de la veine anormale dans la veine systémique avec une sensibilité et une spécificité de 100%.

La spécificité de l'échocardiographie était de 100% dans les trois paramètres, par contre la sensibilité était respectivement de 87%, 71% et 0%.

Table 1 Comparison of echocardiography and MDCT in evaluation of TAPVC

Finding	Echocardiography	MDCT	Surgery	<i>P</i> value
Drainage site of the common pulmonary vein	20	23	23	0.233
Stenosis of the vertical vein	4	7	7	0.192
Atypical vessel into the systemic vein in the case of vertical vein stenosis	0	1	1	1

Tableau XVIII: comparaison entre l'échocardiographie et l'angioscanner dans l'évaluation des anomalies de RPAT d'après [53]

Dans cette étude, le scanner était supérieur à l'échocardiographie en délimitant le site de drainage de la veine verticale, en évaluant l'existence d'une obstruction dans la veine verticale, et pour délimiter le vaisseau collatéral dans le cas d'une sténose de la veine verticale. Malgré ces avantages, il n'y avait pas différence statistiquement significative entre les deux modalités de diagnostic des trois résultats comparés. Donc, L'échocardiographie devrait rester l'outil principal pour diagnostiquer le RVPA, alors que scanner devrait être réservé pour ces cas difficiles avec des anomalies cardiaques associés ou chez les patients atteints d'une sténose de la veine pulmonaire ou dans le cas d'une anomalie de retour veineux pulmonaire partiel car c'est difficile de les évaluer par échocardiographie [54].

En 2008, Tsai et al. [55] ont effectué des analyses des points forts, les faiblesses, opportunités et menaces de l'angio-scanner thoracique dans la cardiopathie congénitale complexe.

Les points forts comprenaient une résolution spatiotemporelle excellente, acquisition rapide et courte, moins cher que l'IRM, et une bonne disponibilité.

Les faiblesses étaient l'administration de produit de contraste et l'exposition aux rayonnements ionisants.

En comparaison à l'échocardiographie, à l'imagerie par RM ou à l'angiographie conventionnelle, l'angioscanner fournit l'évaluation la plus approfondie du thorax. Ceci, est particulièrement important pour l'analyse des poumons et les principales voies aériennes. La sédation est également moins fréquemment nécessaire.

L'angio-scanner multi coupes est rapide, en particulier avec la technologie 64 barrettes où l'ensemble du thorax peut être fait en moins d'une seconde, ou tout le cœur en une seule rotation. Le monitoring est plus facile qu'avec l'IRM. La présence d'objets métalliques est également moins grave que par rapport à l'IRM. Le coût est sensiblement inférieur à l'angiographie conventionnelle et les risques de procédure avec l'angiographie conventionnelle doivent faire également partie du processus décisionnel.

L'analyse SWOT [56] de l'angio-scanner multi coupes dans la cardiopathie congénitale complexe est résumée dans le tableau suivant :

<i>Strengths</i> (forces)	<i>Weaknesses</i> (faiblesses)	<i>Opportunities</i> (opportunités)	<i>Threats</i> (menaces)
Excellent résolution Spatiale	Dose d'irradiation non négligeable	Développement rapide des différentes techniques scannographiques	De l'échographie :bonne mobilité et accessibilité
Bonne résolution temporelle	Injection du produit de contraste (IR ..)	L'angioscanner est devenu de plus en plus populaire	De l'échographie et de IRM : pas d'irradiation
Temps d'acquisition rapide	Protocole d'injection de PC difficile		
Moins onéreux	Radiologues peuvent être moins familiers avec interprétation		
Moins cher que l'IRM			
Temps de RDV court			
Processus de traitement est puissant			
Radiologues sont plus familier avec le scanner			
Bonne disponibilité du scanner			

Tableau XIX: analyse SWOT de l'angio-scanner thoracique d'après [57]

4. L'IRM

L'imagerie par résonance magnétique et l'angioscanner sont de plus en plus utilisés dans le diagnostic et le suivi des maladies congénitales telles que les anomalies de retour veineux pulmonaire [58]

L'IRM fournit une richesse en anatomie et des données fonctionnelles utiles dans la gestion et la planification des cas nécessitant une intervention. L'angiographie par RM améliorée par le gadolinium est le pilier de l'évaluation anatomique, elle permet d'étudier la volumétrie ventriculaire à deux dimensions, calculer le degré d'élargissement du cœur droit et le degré du shunt, permettant au cardiologue de déterminer l'importance fonctionnelle de la lésion.

L'angioscanner offre une résolution spatiale supérieure et un temps d'acquisition très court, aussi dans le cas d'un RVPT bloqué avec une ETT non concluante, un long examen par IRM n'est pas souhaitable et le repérage de la veine anormale devient une urgence, ce qui rend l'angioscanner thoracique sans sédation l'examen de choix [59].

Criteria	Echocardiography	MR Imaging	CT Angiography	Catheterization
Availability	Excellent	Fair	Excellent	Fair
Duration of study (not including anesthesia)	Long	Long	Short	Long
Study limited by acoustic windows	Yes	No	No	No
Exposure to radiation	No	No	Yes	Yes
Capability for 3D reformation	No	Yes	Yes	Usually not
Provision of physiologic information (flow-volume analysis)	Limited	Excellent (flow and volume analysis possible)	Limited (volume analysis possible but requires increased radiation exposure, no flow analysis)	Good (flow analysis and shunt calculation possible, volume analysis not easy)

Note.—3D = three-dimensional.

Tableau XX : avantages et inconvénients des techniques d'imagerie dans les RVPA

D. Chirurgie :

Après réunion multidisciplinaire, les malades ont été confiés au chirurgien pour prise en charge.

Le traitement curatif du RVPAT est essentiellement chirurgical. La chirurgie doit être effectuée le plus précocement possible. L'enjeu est particulièrement important dans le cas de RVPAT bloqué, où il faut stabiliser au mieux et au plus vite le patient pour une chirurgie en urgence dans les meilleurs conditions. Le RVPAT représente une des rares urgences chirurgicales en cardiologie pédiatrique [60].

Deux points techniques sont très importants : -reconnaître parfaitement l'anatomie par une dissection de l'origine des 4 veines pulmonaires et du collecteur.

- réaliser une anastomose large entre le collecteur et la face adjacente de l'atrium gauche, sans atteindre les ostia des veines pulmonaires (à l'origine de sténoses postopératoires) et sans traction sur celles-ci pour éviter toute distorsion.

1. RVPAT extracardiaque :

a. RVPAT supra cardiaque :

L'abord chirurgical électif se fait par la fente interaorticocave (figure 32 D'après [61]). Dès la sternotomie faite, la CEC est mise en route, le canal artériel est lié. La dissection est faite pendant le refroidissement par la CEC. Les éléments sont abordés par la fente interaorticocave dans l'atrium. La veine cave supérieure est disséquée depuis la veine azygos jusqu'à son abouchement dans l'atrium. L'aorte est refoulée du côté gauche à l'aide d'un fil de traction tandis que l'on récline la veine cave vers la droite. L'artère pulmonaire droite est disséquée sur son trajet rétro-aortique jusqu'à la veine cave supérieur, puis refoulée vers le haut. Par l'orifice ainsi dégagé, on accède aisément au collecteur situé sous le péricarde pariétal et aux quatre veines pulmonaires. Habituellement, le collecteur est transversal, recevant les veines pulmonaires à ses extrémités droite et gauche.

L'ensemble est mobilisé pour pouvoir atteindre sans traction la face postérieure de l'atrium gauche. Celui-ci est habituellement petit. Le sillon interaorticocave où chemine l'artère circonflexe, et la racine de l'auricule gauche sont les repères importants. La dissection de la crosse aortique aide à mieux s'exposer, sa section n'est pas nécessaire. Une fois la température cérébrale d'arrêt circulatoire atteinte, les canules sont enlevées. Le collecteur est incisé transversalement selon son plus grand axe. Une incision parallèle est faite sur l'atrium gauche en regard.

La suture est assurée par un surjet continu, suivie d'un encollage de la zone anastomotique et du médiastin postérieur disséqué. Après instillation de la solution de cardioplégie, la CEC est reprise jusqu'à réchauffement complet.

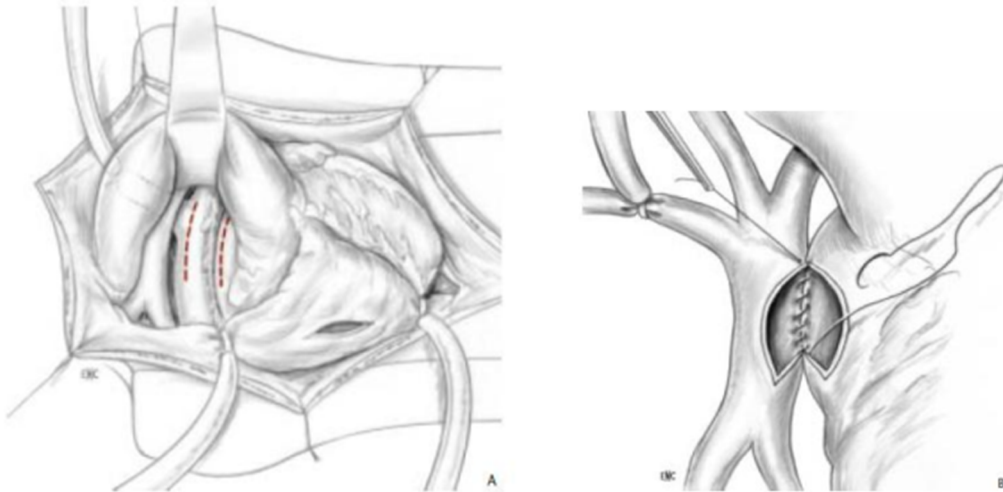


Figure 35:D'après [60] : correction du RVPAT supracardiaque.

Abord chirurgical par la fente inter-aortico-cave. A : aorte et VCS écartées.

B : anastomose entre le collecteur et atrium gauche.

b. RVPAT infra-cardiaque:

L'abord électif est la voie extracardiaque inférieure (figure 36 D'après [60]). Dès la sternotomie faite, la CEC est mise en route, le canal artériel est lié. Les veines pulmonaires droites sont disséquées pendant le refroidissement par la CEC.

Le reste des éléments anatomiques étant inaccessibles car nécessitant la luxation du cœur. Une fois la CEC arrêtée et les canules retirées, un fil de suspension appuyé sur une pièce de feutre de Téflon permet de récliner fortement la pointe du cœur et les veines pulmonaires gauches sont alors

accessibles. Le collecteur a généralement une orientation verticale, les veines pulmonaires supérieures droites et gauches en haut et les veines pulmonaires inférieures en bas. Le collecteur est incisé selon son grand axe. L'atrium gauche est incisé en regard, proche de la base de l'auricule gauche en restant à distance du sillon atrioventriculaire. La bonne géométrie des incisions et une dissection large des éléments doivent prévenir toute distorsion de l'anastomose une fois le cœur remis en place. La section du collecteur à son extrémité inférieure permet une meilleure mobilisation et agrandit la zone de la suture. Ce geste est particulièrement utile lorsque le collecteur est de petit calibre. La suture est assurée par un surjet continu, suivie d'un encollage de la zone anastomotique et du médiastin postérieur disséqué. Après instillation de la solution de cardioplégie, la CEC est reprise jusqu'à réchauffement complet

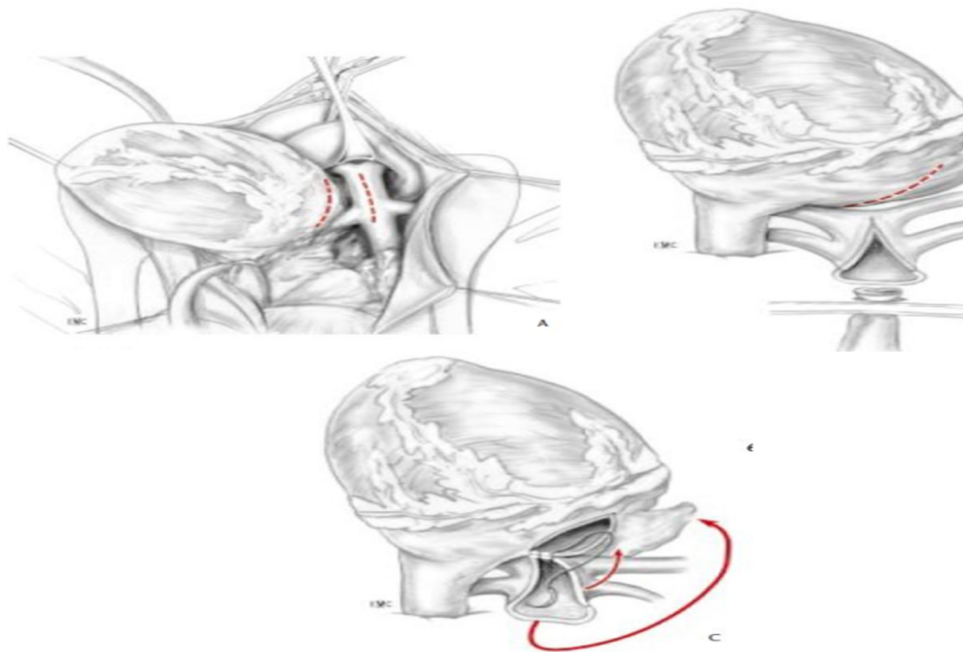


Figure 36 : D'après [60]: correction du RVPAT infra-cardiaque. Abord chirurgical par voie extracardiaque inférieure. A : luxation du massif cardiaque vers la droite.
B et C : anastomose avec section du collecteur

2. RVPAT intracardiaque :

La réparation est faite par une atriotomie droite verticale. Une fois l'atrium est ouvert, il est nécessaire de repérer la position des quatre veines pulmonaires.

a- Dans le sinus coronaire :

Les bords du foramen ovale sont largement réséqués, laissant apparaître le toit du sinus coronaire qui bombe dans l'atrium gauche (figure 37 d'après [60])
Le toit du sinus coronaire est incisé puis réséqué, faisant largement communiquer sa lumière avec l'atrium gauche. La cloison interatriale est reconstruite à l'aide d'un patch de péricarde hétérologue tanné ou d'un patch de péricarde autologue traité au glutaraldéhyde. A son bord inférieur, la suture du patch descend sur le plancher du sinus coronaire qui est dilaté, passant ainsi à distance du nœud atrioventriculaire.

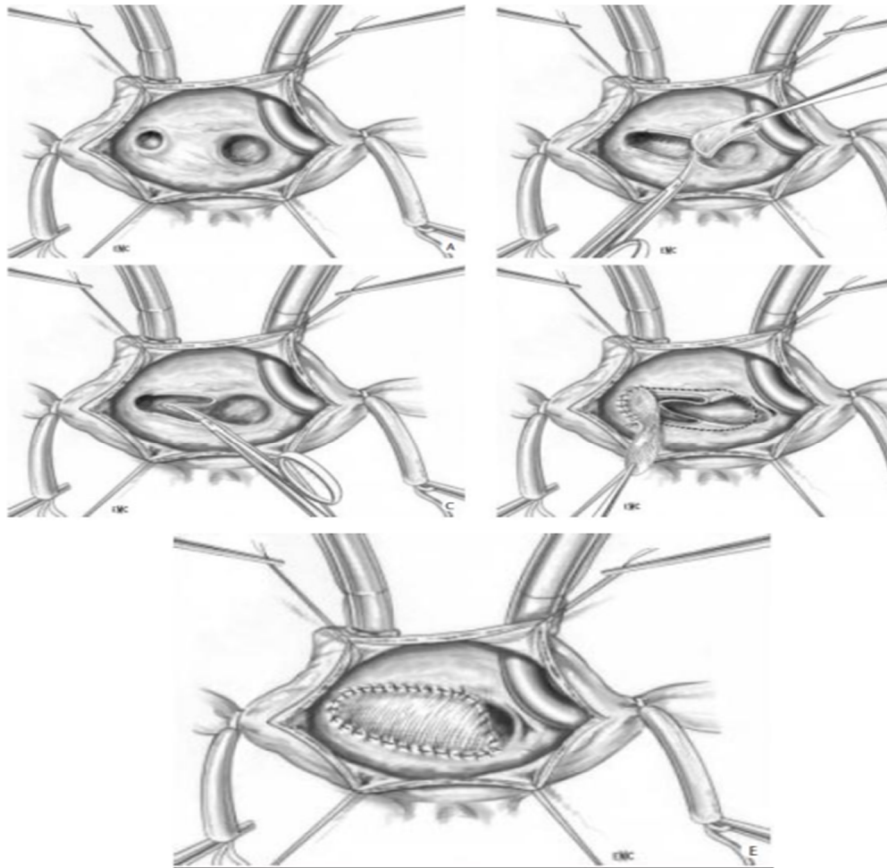


Figure 37 : correction du RVPAT dans le sinus coronaire. A : ouverture de l'atrium droit. B : agrandissement de la cloison interauriculaire. C : résection du toit du sinus coronaire. D et E : cloisonnement de l'atrium droit en passant à distance du nœud atrioventriculaire.

b- Dans l'atrium droit :

Les bords du foramen ovale sont largement réséqués faisant largement communiquer les deux atriums. La cloison inter atriale est reconstruite à l'aide d'un patch (péricarde hétérologue ou autologue) permettant de dérouter les veines pulmonaires dans l'atrium gauche. La suture doit respecter l'ostium des veines pour éviter une sténose secondaire et rester à distance des voies de conduction pour éviter la survenue d'un bloc atrioventriculaire.

3. RVPAT mixte :

Il s'agit de formes rares, aussi le diagnostic est difficile avant l'intervention. La difficulté tient à la petite taille des structures, exposant à un risque accru de sténose postopératoire de l'anastomose ou d'une veine pulmonaire. S'il existe un drainage principal concernant trois ou quatre veines pulmonaires, le drainage accessoire peut ne pas être corrigé, sans conséquence physiologique, mis à part s'il existe une sténose sur la veine isolée [62]. La forme la plus fréquente associe un drainage séparé de la veine pulmonaire supérieure gauche dans le tronc veineux innominé, qui est laissé en place, et un collecteur pour les trois autres veines pulmonaires, qui est lui réimplanté dans l'atrium gauche. Dans tous les autres cas, la réparation doit s'adapter à l'anatomie des veines (réimplantations séparées, abouchement en « canon de fusil »)

Pour la reconstruction, il peut être nécessaire d'apporter du tissu supplémentaire. Le péricarde autologue traité au glutaraldéhyde est préférable à la rigidité d'un matériel prothétique standard. Les difficultés chirurgicales sont évidentes, exposant à un risque élevé des sténoses postopératoires [63].

II. RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL PARTIEL (RVPAP)

A. Etude épidémiologique :

1. La Fréquence :

Les retours veineux pulmonaires anormaux (RVPA) partiels représentent environ 3 % de l'ensemble des cardiopathies congénitales. Cette anomalie congénitale est associée souvent à une communication inter-auriculaire. L'incidence globale du retour veineux pulmonaire anormal partiel (RVPAP) est estimée à 0,7 % de la population [64]

Cependant, comme ce taux est basé sur les données d'autopsie, la prévalence réelle des RVPAP peut être plus élevée. Car plusieurs cas ont été signalés comme une découverte accidentelle qui, dans la plupart de ces cas, sont des sujets asymptomatiques [65]

2. Répartition selon le sexe :

Dans notre étude on note une nette prédominance du sexe féminin (10 cas sur 13) soit 77%

Une étude a été réalisé par Filiz SENOCA[67] a permis d'étudier 51 cas d'RVPAP. 34 cas étaient de sexe masculin et 17 cas étaient de sexe féminin malgré le fait qu'il n'y a pas de différence d'incidence entre les deux sexes dans les données de la littérature [67]

3. Répartition selon l'âge de diagnostic :

Dans notre étude, l'âge des cas d'anomalie de retour veineux pulmonaire partiel varie entre J+23 à 2 ans et 5mois avec un moyen de 10 mois.

4. Répartition selon le type :

Dans notre série de cas, le retour veineux pulmonaire partiel droit était le type le plus fréquent (10 cas sur 13) soit 77%, le RVPAP gauche représente que 23%, ce qui est proche aux résultats des données de la littérature :

Etude	Année	RVPAP Droit	RVPAP gauche	Pourcentage	
Filiz SENOCA	1994	42 CAS	5 CAS	82.3%	9,8%
LING W O N G	1995	43 CAS	7 CAS	86%	14%
AYMAN OSAMA	2014	6 CAS	2 CAS	75%	25%
Notre étude	2017	10 CAS	3 CAS	77%	23%

Tableau XXI : pourcentage des cas de RVPAP selon le type droit/gauche

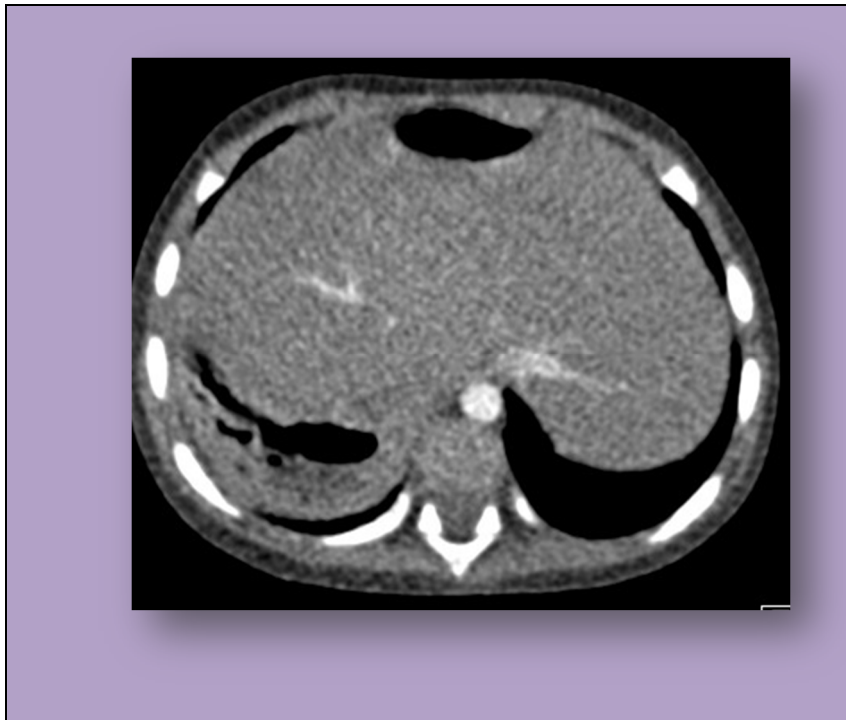
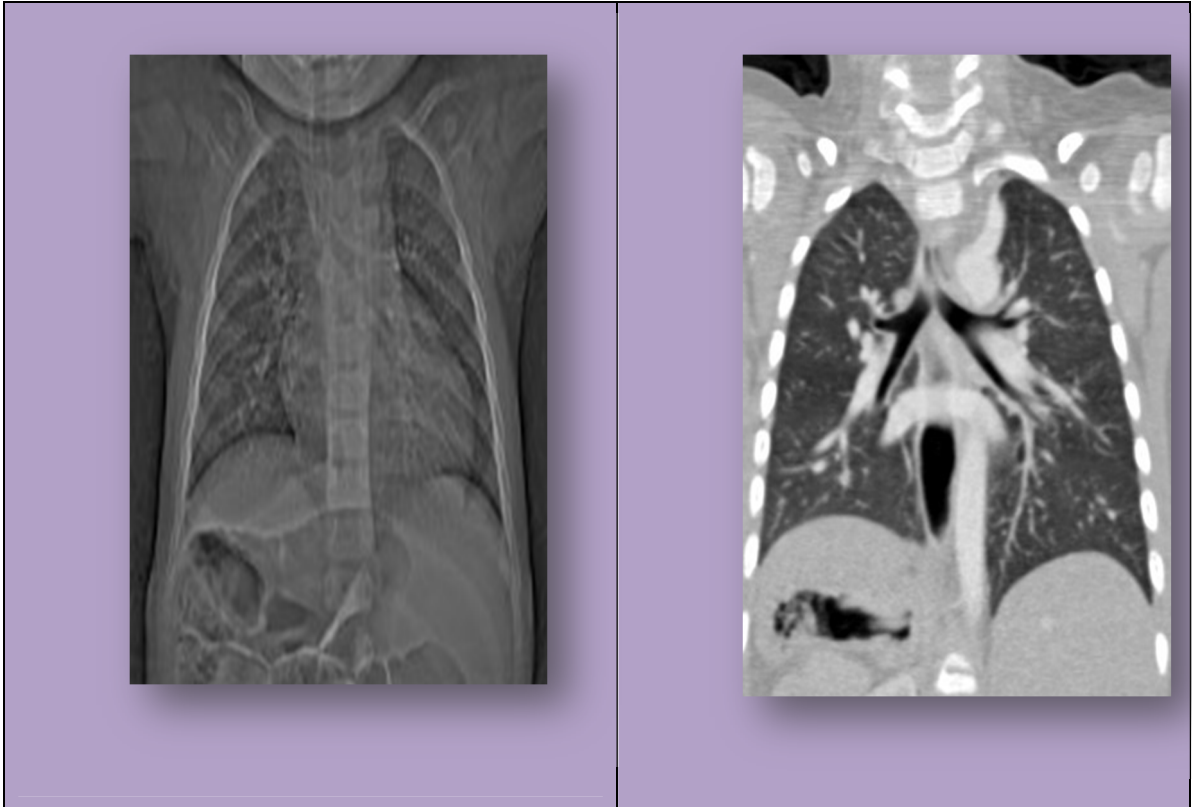
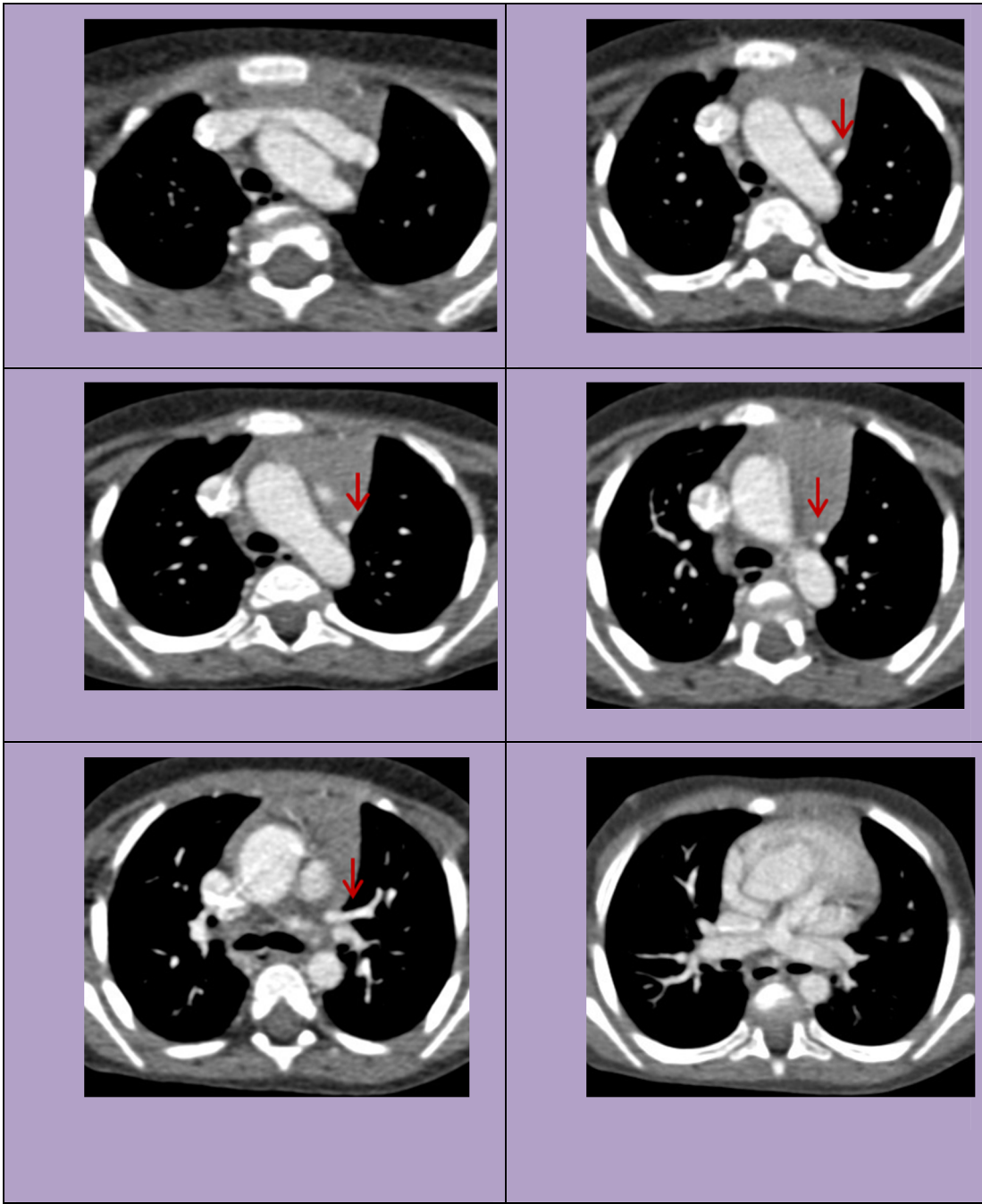
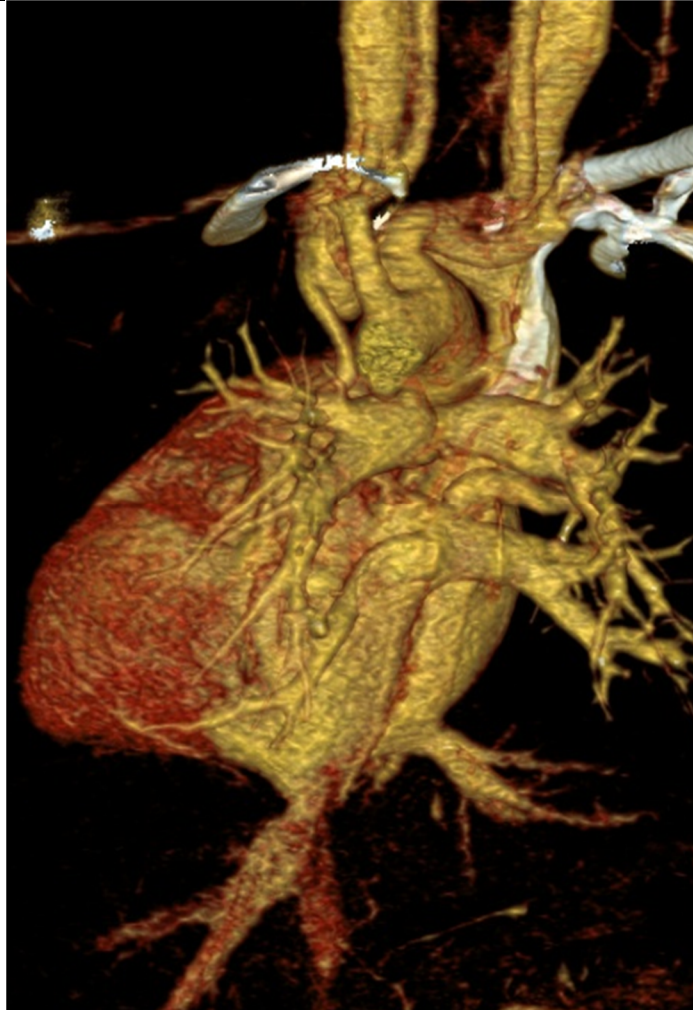


Figure 38: enfant de 2ans, situs ambiguus avec isomérisme droit





Reconstruction 3D : (même malade) RVPAP gauche dans le TVI
via un collecteur vertical
Sténose valvulaire pulmonaire
Fin CA perméable

B. Aspects cliniques :

Cliniquement, lorsque seule une veine pulmonaire présente un abouchement anormal, la découverte du vaisseau anormal peut être fortuite.

En revanche, lorsque seule une veine se draine normalement dans l'oreillette gauche, la présentation clinique est comparable à celle d'un RVPAT. Chez l'enfant, il existe souvent une notion d'infection respiratoire à répétition et chez l'adulte on peut noter une intolérance progressive à l'effort ou des palpitations [70].

Dans notre série les infections respiratoires à répétition étaient le motif de consultation le plus fréquent.

Le syndrome de Halasz ou syndrome du cimenterre ou syndrome veinolobaire associe de façon variable un RVPAP droit dans la VCI, une cardiopathie congénitale, une hypoplasie pulmonaire et des anomalies de la coupole diaphragmatique [71,27]

C. Imagerie :

1. Radiographie standard

➤ Formes mineures : Radiographie normale

➤ Formes avancées :

- Dilatation du cœur droit
- Une hypertrophie des artères pulmonaires
- Une hyper vascularisation pulmonaire

La radiographie standard peut parfois orienter le type du retour veineux pulmonaire anormal en mettant en évidence l'aspect en cimeterre du retour veineux pulmonaire droit vers la VCI.

2. ETT

L'échocardiographie permet de suspecter une anomalie du retour veineux pulmonaire, en mettant en évidence les signes du retentissement sur le cœur droit, en particulier en l'absence de CIA. La taille et le trajet de chaque veine pulmonaire doivent être mis en évidence en imagerie 2D et en Doppler couleur.

En cas de RVPAP gauche, le flux circule vers le haut vers la veine brachiocéphalique gauche alors que le flux dans une VCS gauche circule vers le bas vers le sinus coronaire. [73]

L'échographie cardiaque bidimensionnelle ne montre que rarement le RVPAP. Elle permet, en revanche, de le suspecter lorsque le shunt gauche-droit est important, en mettant en évidence en mode unidimensionnel des signes de surcharge diastolique avec dilatation du ventricule droit [74]

Dans notre étude un nourrisson de 4 mois admis pour suspicion d'une cardiopathie congénitale, qui présente une détresse respiratoire avec une cyanose aggravée lors des tétées, à l'examen clinique on retrouve une HMG, des OMI et un souffle systolique au foyer tricuspide .

Une ETT a été réalisée objectivant des cavités droites très dilatées, HTAP supra systémique, un ventricule gauche écrasé par le ventricule droit, avec épanchement péricardique minime.

L'angioscanner thoracique a objectivé une naissance anormale de l'APG à partir de l'aorte descendante avec des veines pulmonaires supérieures gauches se jettent anormalement dans un collecteur vertical qui rejoint le tronc veineux innominé.

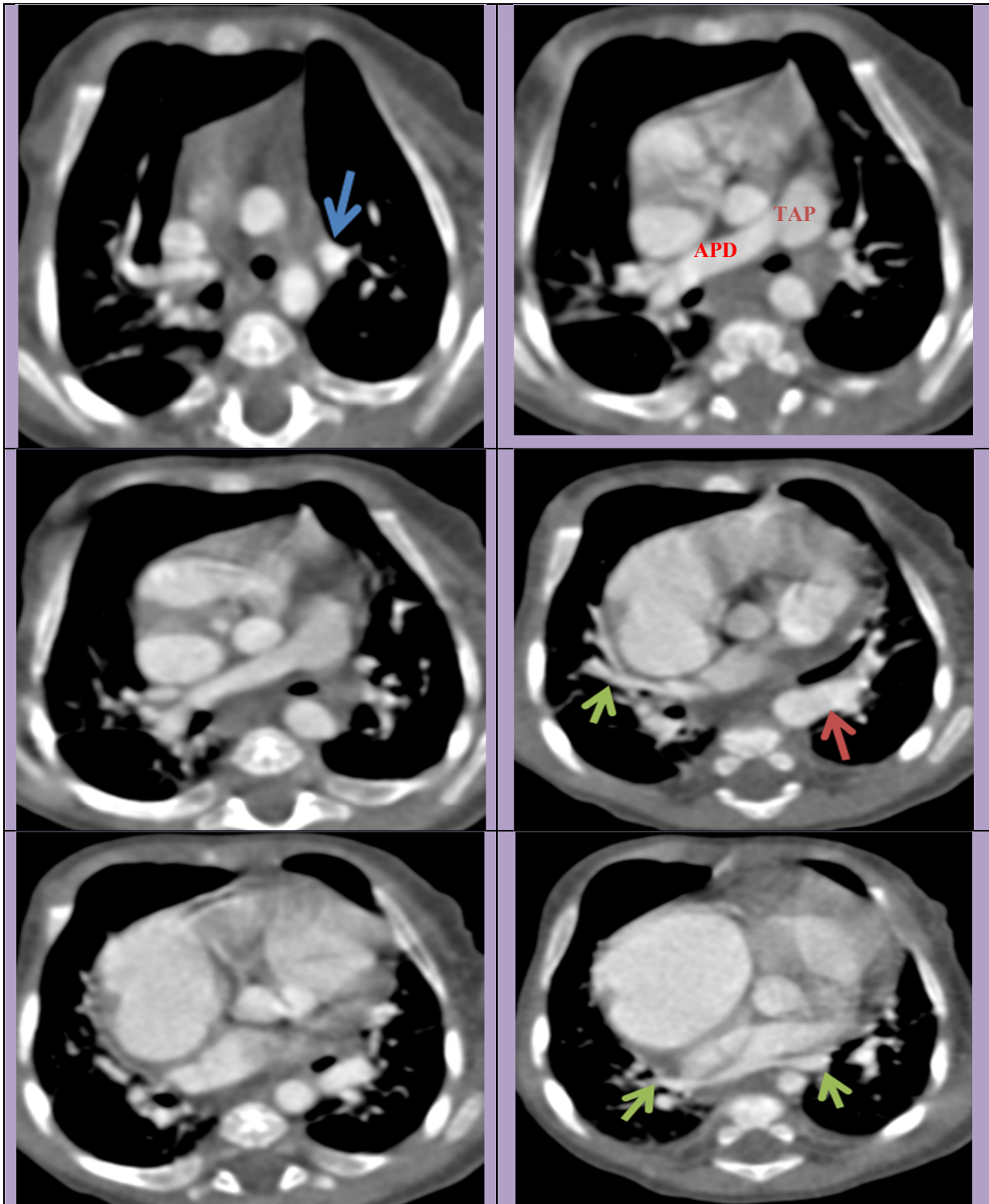


Figure 39: RVPAP gauche : (flèche bleu), naissance de l'APG à partir de l'aorte descendante (flèche rouge). RVP normal des veines pulmonaires à droite et veines pulmonaires inférieures gauche (flèche verte)

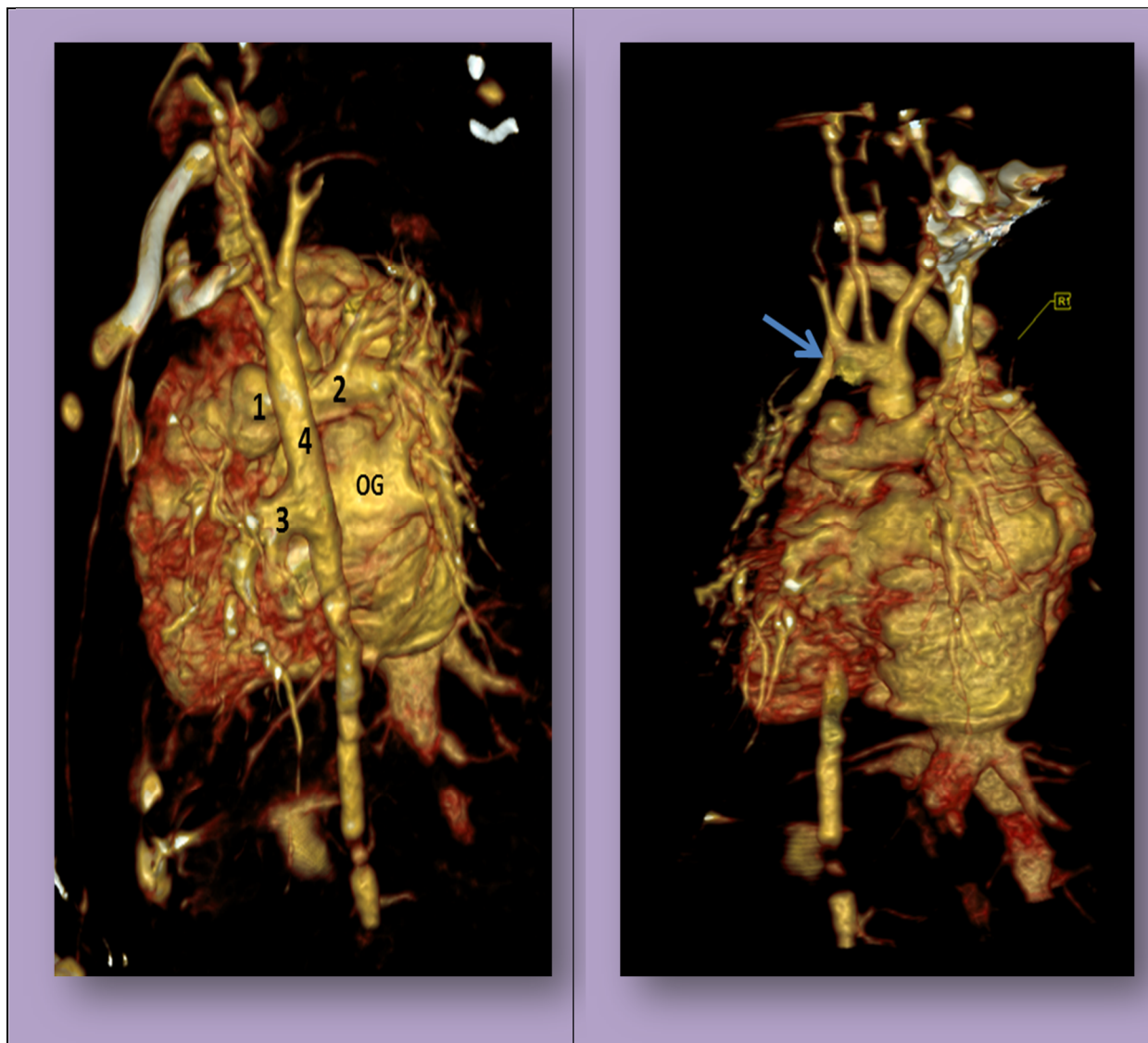


Figure 40 : Reconstruction (même malade) : TAP (1), APD (2), APG (3), Aorte (4), RVPAP gauche (flèche), oreillette gauche (OG).

3. L'angioscanner :

Le diagnostic peut être posé de façon fortuite ou lors d'un bilan scannographique réalisé suite à une image hilare ou médiastinale suspecte sur une radiographie standard.

Dans notre étude l'ETT a détecté 9 cas sur 13 cas d'RVPAP (6 cas de RVPAP droit et 3 cas de RVPAP gauche) soit 70%. L'angioscanner a détecté la totalité des cas soit 100%. La corrélation entre les données de l'ETT et l'angioscanner était de 70 %

Un RVPAP gauche peut être confondu avec une VCS gauche car les aspects en imagerie en coupe sont similaires. Dans ces deux cas, il existe en effet un vaisseau anormal qui descend sur le bord latéral de la crosse aortique. Si le sens du flux n'a pas pu être identifié en échocardiographie, les connexions vasculaires permettent de faire la distinction entre ces deux anomalies (Figure 41)



Figure 41 : les veines pulmonaires gauches se drainent dans le tronc veineux brachiocéphalique gauche (flèche) [75]

D. Chirurgie :

La plupart des anomalies d'une seule veine pulmonaire sont asymptomatiques pendant l'enfance et la jeunesse. Lorsque le shunt est bien toléré, le diagnostic peut rester méconnu jusqu'à l'âge adulte. Ce n'est que lorsque l'hypervascularisation pulmonaire secondaire au shunt gauche-droit cause une hypertension artérielle pulmonaire importante que les patients développent des symptômes. Avec l'âge, l'augmentation des pressions de remplissage gauche favorise l'augmentation du shunt, en raison des pressions basses dans l'oreillette droite [76]. L'abstention chirurgicale peut être habituelle dans les RVPA isolés (1 veine) asymptomatique. L'indication chirurgicale est formelle en cas de CIA de type sinus venosus associée, ou en cas de retentissement hémodynamique sur le cœur droit avec ou sans passage en FA, BBD et surtout si le débit pulmonaire/débit systémique est supérieur à 1,5 et bien entendu en l'absence d'une HTAP fixée avec augmentation des résistances vasculaires pulmonaires [77]

III. SYNDROME DE CIMETERRE :

Le syndrome de cimenterre ou syndrome de Halasz est une maladie exceptionnelle caractérisée par un retour veineux pulmonaire droit anormal partiel ou total. La veine pulmonaire supérieure droite ou les deux veines droites se drainent alors dans la veine cave supérieure, dans la veine azygos, dans la veine cave inférieure ou plus rarement directement dans l'oreillette droite

C'est un groupe complexe d'anomalies veino-pulmonaires regroupées également sous les termes de syndrome veino-lobaire de Felson ou syndrome de Halasz connu depuis plus d'un siècle [78]. Ce syndrome correspond avant tout à un retour veineux pulmonaire droit anormal (RVPA) qui s'associe classiquement à d'autres malformations telles : une dextro-position cardiaque par rotation, un petit poumon droit volontiers bi lobaire, une séquestration broncho-pulmonaire et/ou des malformations cardiaques, notamment une communication inter-auriculaire (CIA) [79]. Le nom de ce syndrome revient à l'aspect en sabre turc ou « cimenterre » du RVPA droit sur la radiographie thoracique de face.



Figure 42 : Cimenterre

Ce RVPA draine l'ensemble ou une partie du retour veineux du poumon droit dans la veine cave inférieure supra hépatique, dans l'atrium droit juste au-dessus de l'abouchement de la veine cave inférieure, parfois dans une veine sus-hépatique. Sa prévalence est estimée entre 1/100 000 et 1/33 000 naissances vivantes.

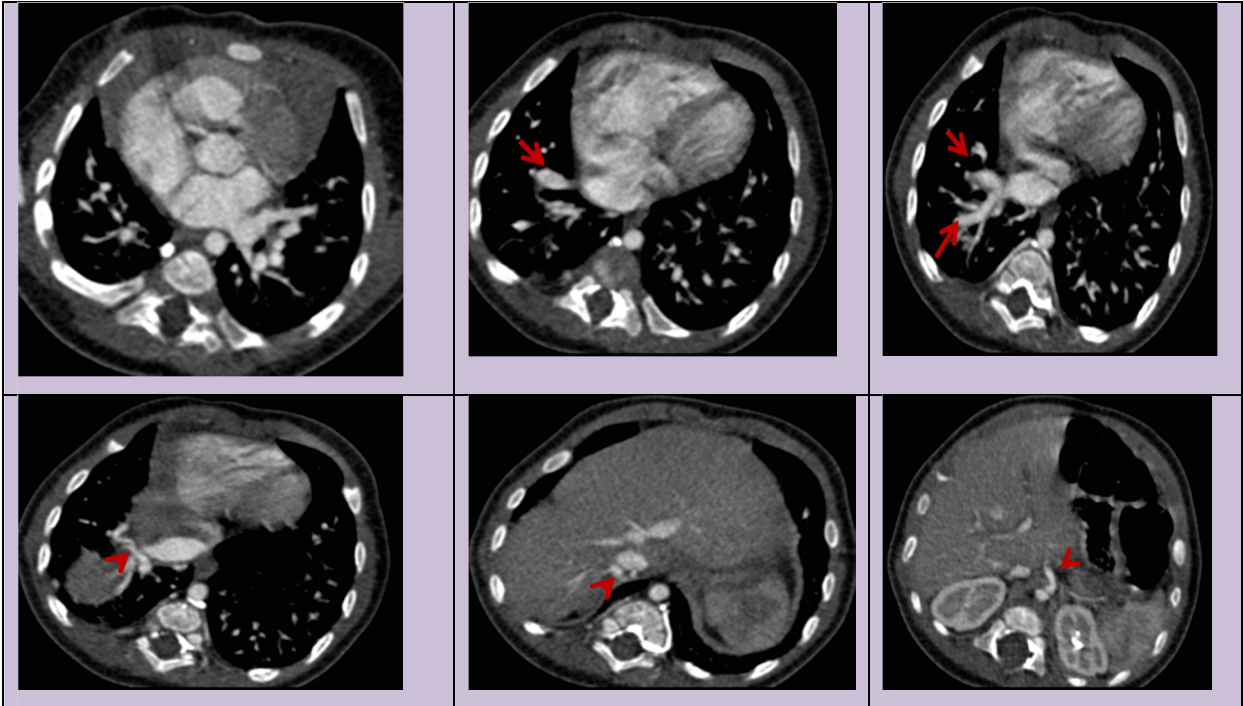
La maladie semble toucher majoritairement les filles. L'étiologie n'est pas complètement comprise. Chez plusieurs patients avec un retour pulmonaire veineux totalement anormal, le locus du gène a été localisé sur le chromosome 4q12. L'association d'un RVPA type cimenterre à une séquestration est décrite chez 50 % des patients ayant ce syndrome [80].

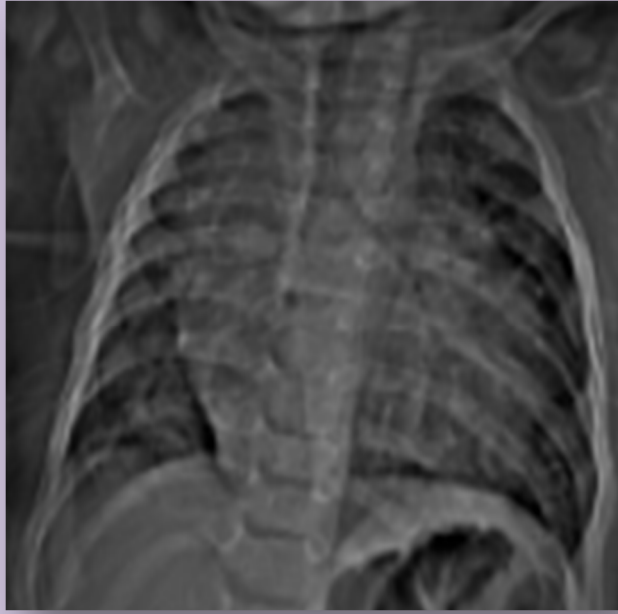
Dans notre étude le syndrome de cimenterre a été diagnostiqué chez trois cas, dont 1 cas avait une séquestration pulmonaire soit 33%.

Le plus souvent, la séquestration pulmonaire est de type I de Pryce.

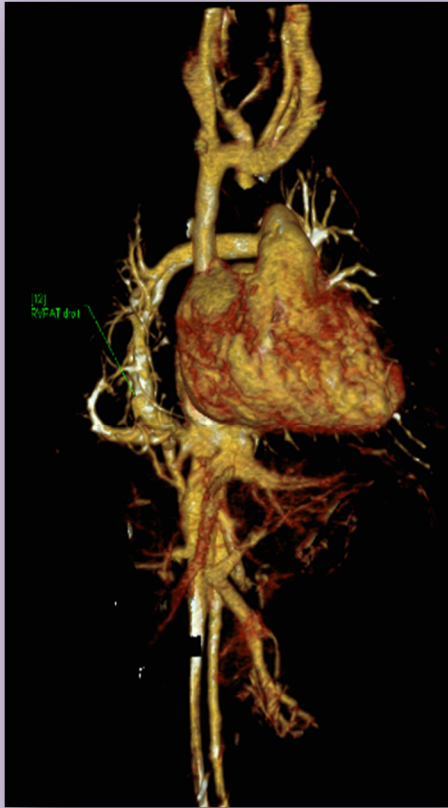
L'artère systémique aberrante naît le plus souvent de la partie inférieure de l'aorte thoracique descendante ou de la partie initiale de l'aorte abdominale [81].

Chez notre cas l'artère systémique naît à partir du tronc coeliaque qui est dilatée et qui chemine en intra-pulmonaire pulmonaire droit au niveau de sa base.

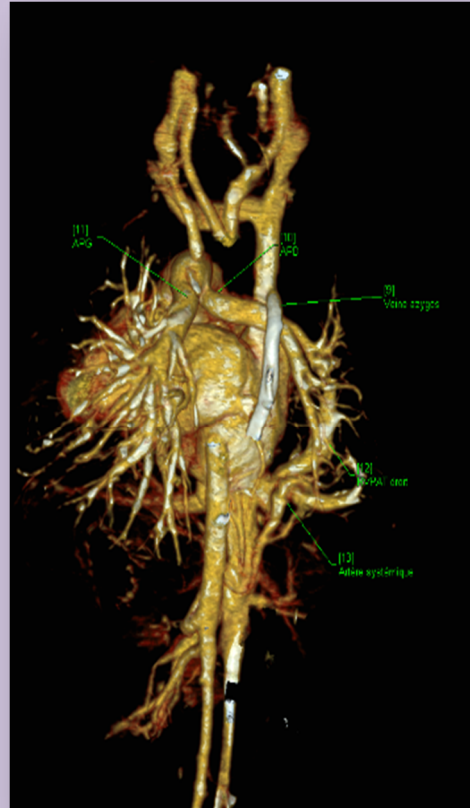








Vue antérieur



Vue postérieur

Figure 43 : syndrome de cimenterie : RVPAP droit dans la VCI (flèche), vaisseau systémique naissant du tronc cœliaque alimentant une séquestration de la base pulmonaire droite Pryce I (tête de flèche)

La recherche d'une séquestration est systématique avant d'entreprendre un éventuel traitement chirurgical du RVPA.

La méconnaissance de la vascularisation artérielle aberrante de la zone séquestrée pouvant entraîner des risques hémorragiques majeurs [82].

L'expression clinique est très variable, allant d'une intolérance dès les premiers jours de vie à une découverte fortuite chez l'adulte ; elle dépend de l'importance de l'hypoplasie pulmonaire et de la fistule artério-veineuse à travers la séquestration [83].

Dans la majorité des cas, il se manifeste durant la période néonatale par une insuffisance cardiaque congestive due habituellement à une hypertension pulmonaire et une insuffisance respiratoire.

Les autres complications cliniques majeures sont les infections pulmonaires favorisées par la distorsion architecturale du poumon hypoplasique; l'hémoptysie et l'hémothorax sont favorisés par la vascularisation systémique du poumon séquestré.

Chez notre cas les pneumopathies à répétition avec troubles de ventilation étaient le motif de consultation le plus fréquent

Le diagnostic est évoqué sur la radiographie du thorax de face devant la présence d'une opacité arciforme basale droite, allant de la région hilare jusqu'à la coupole diaphragmatique.

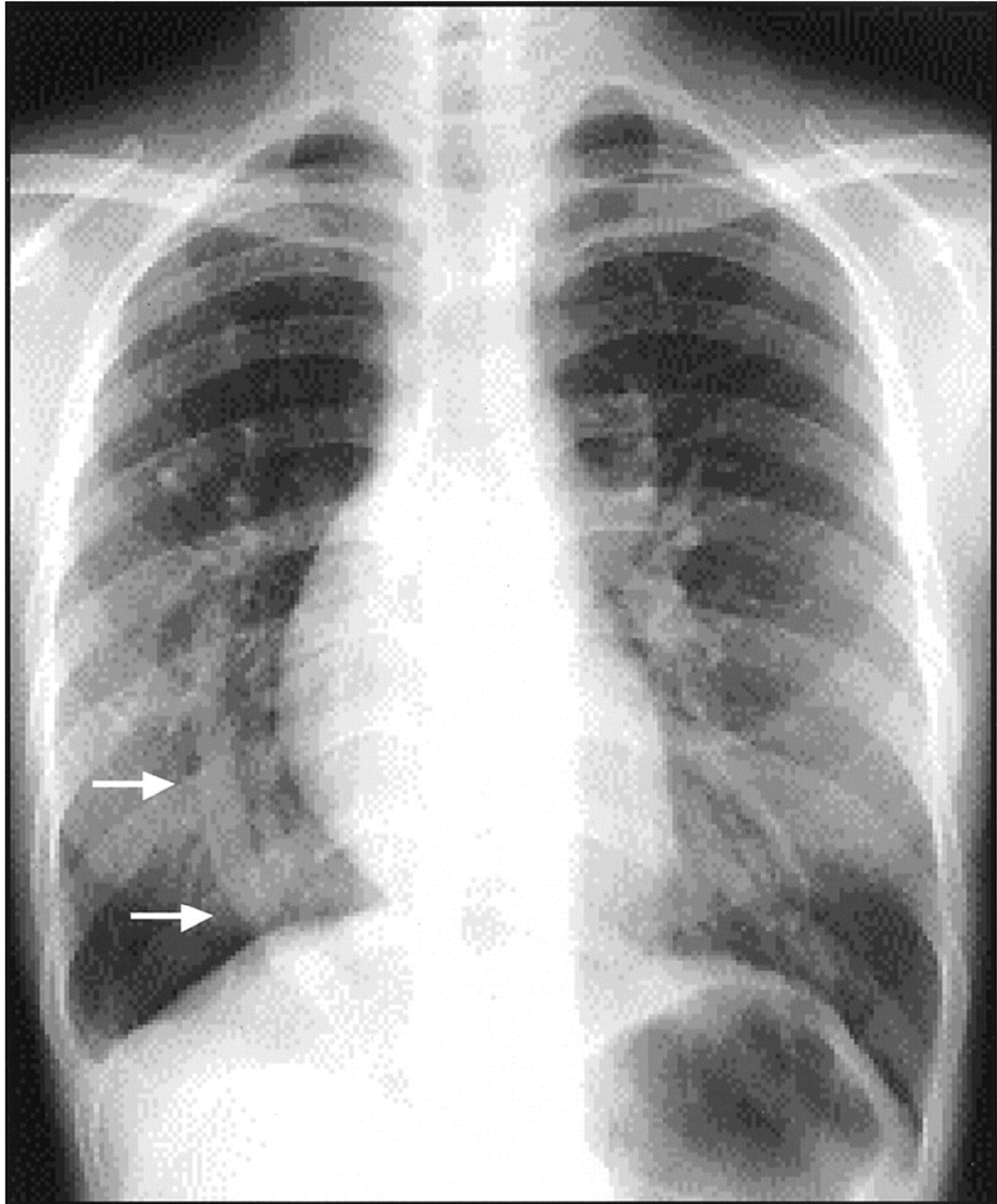


Figure 44 : Radiographie du thorax face montrant une opacité basale droite. [84]

Le bilan complet d'un syndrome du cimenterre comporte d'une part un bilan morphologique à la recherche des anomalies associées et d'autre part un bilan fonctionnel pour évaluer la surcharge du cœur droit par le RVPA.

L'examen de référence pour l'analyse morphologique du parenchyme pulmonaire, de l'arbre bronchique, de l'anatomie vasculaire pulmonaire et systémique est aujourd'hui l'angioscanner volumique.

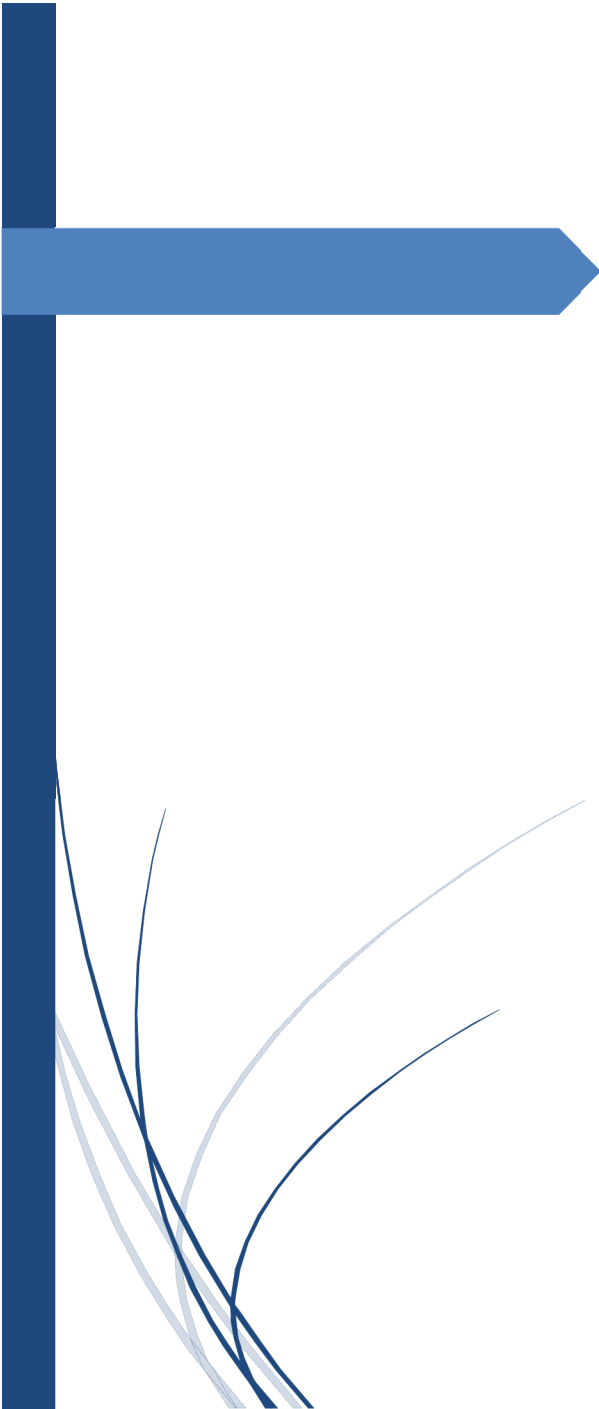
Le bilan fonctionnel, avec cotation de l'importance du shunt, en mesurant le débit dans le tronc de l'artère pulmonaire (Dp) et le débit du cœur gauche (Dg), est réalisé classiquement par échocardiographie.

Ces dernières années, l'enregistrement du flux par IRM en contraste de phase, peut avoir une place dans l'évaluation de ces deux débits [85], en comparant le débit artériel pulmonaire et le débit aortique.

Le traitement curatif du syndrome du cimenterre implique dans certains cas une chirurgie lourde associant une réimplantation de la veine pulmonaire dans l'atrium gauche et une chirurgie des autres éventuelles malformations cardiovasculaires associées et notamment la chirurgie d'une séquestration pulmonaire et la fermeture d'une CIA.

L'indication chirurgicale du RVPA repose sur la constatation d'une insuffisance cardiaque droite et d'un rapport Dp/Dg supérieur à deux. En cas d'hémoptysie compliquant la séquestration, un traitement isolé par vaso-occlusion radiologique de l'artère séquestrée peut être proposé en urgence dans les séquestrations purement vasculaires [86]

En cas de RVPA partiel du lobe inférieur droit avec séquestration compliquée d'hémoptysie et de surinfections, une lobectomie inférieure peut être discutée en l'absence d'anomalie scissurale qui pourrait rendre cette lobectomie difficile; le RVPA est alors retiré et traité.



Conclusion

Les anomalies du retour veineux sont des pathologies rares et représentent un ensemble hétérogène de malformations, exceptionnellement isolées, le plus souvent associées à une cardiopathie congénitale.

Il est important de les connaître car leur présence peut parfois modifier la tactique opératoire, et aussi peuvent constituer à elles seules de véritables cardiopathies cyanogènes.

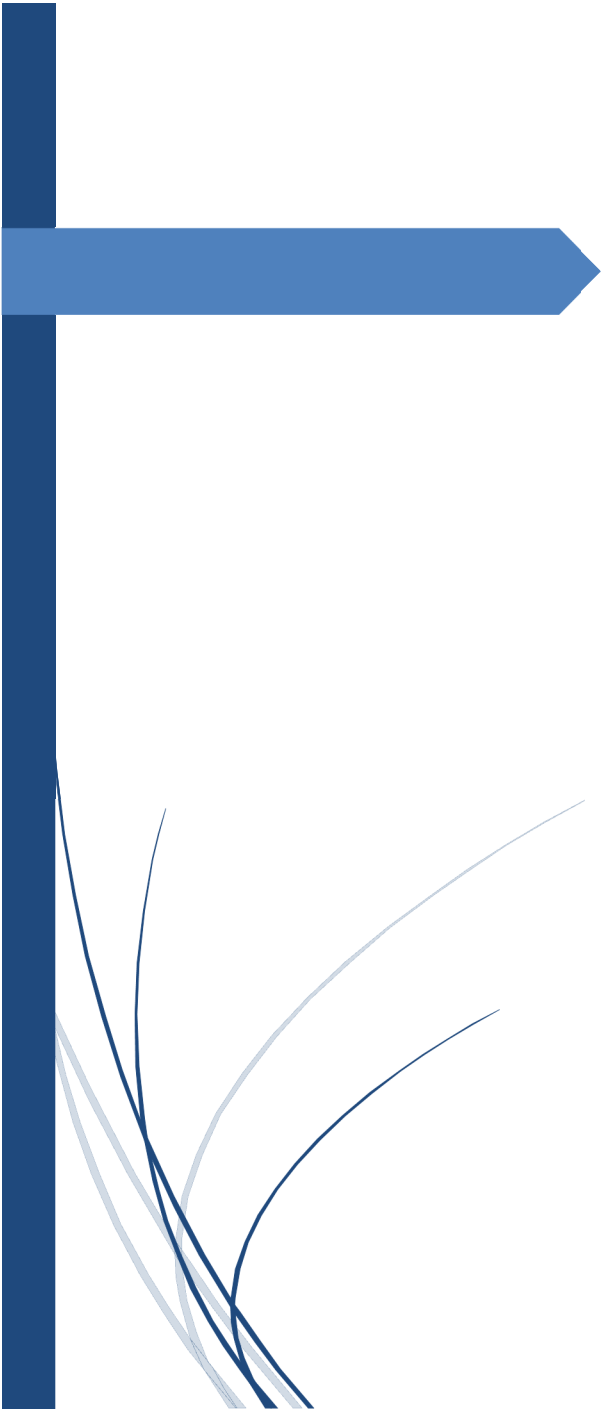
L'angioscanner est une technique de choix pour visualiser des anomalies de retour veineux pulmonaire. L'évaluation tridimensionnelle précise des anomalies extracardiaques peut être réalisée de façon routinière avec le scanner multi coupe chez des patients atteints de cardiopathie congénitale.

Cette technique tend à supplanter l'angiographie et l'échographie qui peuvent être prises par défaut pour mettre en évidence une anomalie de retour veineux pulmonaire.

Dans notre expérience l'angioscanner multi coupe représente un outil diagnostique complémentaire important, peu invasif et performant dans le diagnostic et la confirmation des anomalies de retour veineux pulmonaire. Il a permis dans notre série de visualiser avec précision le trajet des veines anormales et d'évaluer la distance de leurs abouchements respectifs avec l'oreillette gauche ce qui aide à définir la stratégie opératoire.

L'exposition aux rayons X est la seule limitation relative de cette technique, en particulier chez les nouveau-nés ou chez les enfants en bas âge, mais une imagerie de qualité est possible avec une exposition minimale.

L'IRM possède également une place notable dans le diagnostic et l'évaluation morphologique des cardiopathies congénitales en général et dans les RVPA en particulier.



Résumés

RESUME

Titre : apport du scanner multi coupe dans les retours veineux pulmonaires anormaux à propos de 34 cas.

Auteur : Outznit Mustapha

Mots clés : anomalie du retour veineux pulmonaire – scanner multi coupe - pédiatrie

Objectifs: illustrer les aspects scanographiques de variétés anatomiques différentes de RPVA et établir une corrélation ETT /TDM dans leur diagnostic

Matériels et méthodes: Analyse rétrospective d'une série de 34 patients porteurs de RVPA, colligés entre 2009 et 2016, âgés entre J+4 de vie et 11 ans, explorés tous par une échocardiographie et un angioscanner et avec évaluation de son apport dans la prise en charge diagnostique de ces patients.

Résultats : il s'agissait de 18 cas de sexe masculin et 16 cas de sexe féminin avec un moyen d'âge 1 an et 6 mois. 21 cas de RVPAT soit 62% et 13 cas de RVPAP soit 38%. L'anomalie la plus fréquente était le RVPAT supra cardiaque 13 cas soit 63% et le RVAP droit 10 cas soit 77%. On a noté 18 cas de situs solitus, 14 cas de situs ambiguus, 2cas de situs inversus et 3 cas de syndrome de cimenterre. L'ETT a suspecté un RVPA chez 12 cas, elle a permis de le confirmer chez 11 cas et elle a été demandée dans un contexte de cardiopathie complexe chez 11 cas.

La TDM a diagnostiqué 33 cas soit 97%. La corrélation entre des deux techniques d'imagerie était de 70%.

Conclusion : Le scanner est une méthode non invasive très performante pour le diagnostic des RVP

ABSTRACT

Title: The role of multiple detector computed tomography in abnormal pulmonary venous return in 34 cases.

Author: Outznit Mustapha

Key words: pulmonary venous return abnormality - MTDC - pediatric

Objectives: To illustrate the CT scan of different anatomical varieties of PVRA and to establish a correlation between echocardiography and CT in their diagnosis.

Methods: A retrospective analysis of a series of 34 patients with PVRA, collected between 2009 and 2016, aged between 4 days and 11 years of age. All explored by a CT angiography and an echocardiography with evaluation of its contribution in management of these patients.

Results: These were 18 male and 16 female, with a mean age of 1 year and 6 months. 21 cases of T PVRA (62%) and 13 cases of PPVRA (38%) . The most frequent anomaly was the T PVRA supra cardiac 13 cases (63%) and the right PPVRA 10 cases (77%). We noticed 18 cases of situs solitus, 14 cases of situs ambiguus, 2 cases of situs inversus and 3 cases of cemetery syndrome. The echocardiography suspected an PVRA in 12 cases, confirmed it in 11 cases and was asked in a context of complex cardiac disease in 11 cases.

CT diagnosed 33 cases (97%). The correlation between the two imaging techniques was 70%.

Conclusion: CT is a non-invasive method for the diagnosis of PVRA

الملخص

العنوان: إسهام المفراس المتعدد المقاطع في حالات العوائد الوريدية الرئوية الغير العادية بصدد 34 حالة.

المؤلف: مصطفى أوتزيت

الكلمات الأساسية: شذوذ العائد الوريدي الرئوي - المفراس المتعدد المقاطع - طب الأطفال

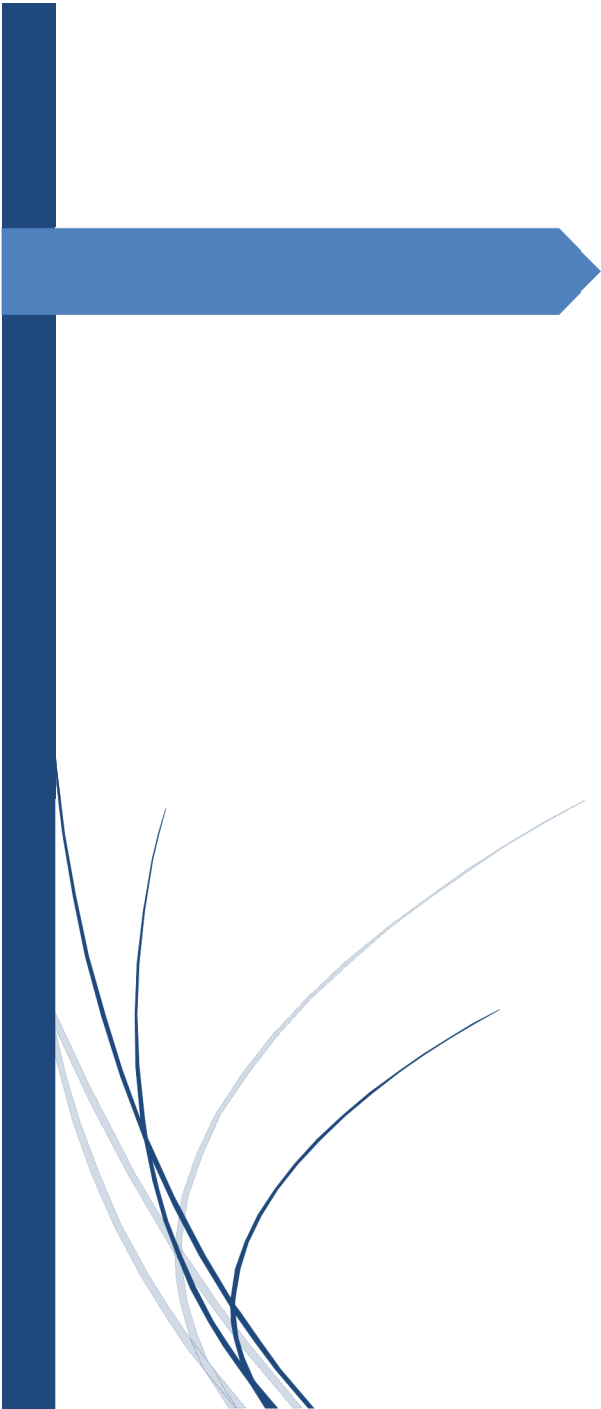
الأهداف: توضيح المظاهر التصويرية المفراسية للمتغيرات التشريحية المختلفة للعائد الوريدي الرئوي الغير العادي وربط الفحص الصدى بطريق الصدر والتصوير المقطعي في تشخيصها.

الوسائل والمنهجيات: تحليل استعادي لسلسلة من 34 مريض ، جمعت بين 2009 و2016، بالغين من العمر بين اليوم الرابع بعد الولادة إلى 11 سنة، ثم استكشافهم كلهم بمفراس وعائي و فحص بالصدى مع تقييم إسهامها في التدبير التشخيصي لهؤلاء المرضى.

النتائج: يتعلق الامر ب18 ذكر و16 أنثى مع متوسط أعمار سنة و6 أشهر. مقسمين إلى 21 حالة من العائد الوريدي الرئوي الغير العادي الكلي بنسبة 62% و13 حالة من العائد الوريدي الرئوي الغير العادي الجزئي بنسبة 38%. كان الشذوذ الأكثر ترددا العائد الوريدي الرئوي الغير العادي الكلي الفوق القلبي بنسبة 63% أي 13 حالة، والعائد الوريدي الرئوي الجزئي الأيمن بنسبة 77% أي 10 حالات. وجدنا 18 حالة موضع عادي ثم 14 حالة موضع ملتبس ثم حالي موضع منقلب ثم 3 حالات من متلازمة الوريد الفصيصي الرئوي الخلقي. مكن الفحص بالصدى بطريق الصدر من الاشتباه في العائد الوريدي الرئوي الغير العادي لدى 12 حالة، ومن تأكديده لدى 11 حالة، وقد طلب في سياق اعتلال قلبي مقعد لدى 11 حالة.

شخص التصوير المقطعي 33 حالة بنسبة 97%. كان الارتباط بين ثقتي التصوير 70% .

الخلاصة: يعتبر المفراس وسيلة غير جائرة وعالية الجودة في تشخيص العائد الوريدي الرئوي الغير العادي.



Bibliographie

- [1] B.Kastler, C.Claire, E.Delabrousse, A.Klinkert, A.Livolsi, P.Sarlieve, R.Allal, D. Vetter, P.Germain, Y.Bernard : Retours veineux systémiques et pulmonaires anormaux : aspects IRM et classification .EMC- 32-016-A-20
- [2] Damien Mandry, Laurence Mainard-Simard et al Imagerie scanner et IRM dans les principales cardiopathies congénitales
- [3] Diagnostic en TDM multi barrettes des anomalies de retour veineux pulmonaire Ben Mansour S; DR MAMA; Bouzeine f ; Dr kadri K; Dr moulahi H;P JEMNI; P TLILI K SERVICE DE RADIOLOGIE HOPITALE SAHLOUL
- [4] Kastler B, Claire C, Delabrousse E, Klinkert, A,Livolsi A, Sarlieve P, Allal R, Vetter D, Germain P, Bernard Y. Retour veineux systémiques et pulmonaires anormaux : aspect IRM et classification. EMC Radiodiagnostic.2002 ; 32-016-A-20
- [5] Total isolated anomalous pulmonary venous return: Are there any clues for prenatal screening? T. Hazelzet*, I. Durand, N. David Unite' de cardiopédiatrie, Rouen University Hospital, 1, rue de Germont, 76031 Rouen, France
- [6] Yagel S, Kivilevitch Z, Cohen SM, et al. The fetal venous system. Part II: ultrasound evaluation of the fetus with congenital venous system malformation or developing
- [7] Total isolated anomalous pulmonary venous return: Are there any clues for prenatal screening? T. Hazelzet*, I. Durand, N. David Unite' de cardiopédiatrie, Rouen University Hospital, 1, rue de Germont, 76031 Rouen, France

- [8] Total isolated anomalous pulmonary venous return: Are there any clues for prenatal screening? T. Hazelzet*, I. Durand, N. David Unite' de cardiopé'diatrie, Rouen University Hospital, 1, rue de Germont, 76031 Rouen, France
- [9] Douglas YL, Jongbloed MRM, DeRuiter MC, et al. Normal and abnormal development of pulmonary veins: state of the art and correlation with clinical entities. *Int J Cardiol* 2011;147:13–24.
- [10] Total isolated anomalous pulmonary venous return: Are there any clues for prenatal screening? T. Hazelzet*, I. Durand, N. David Unite' de cardiopé'diatrie, Rouen University Hospital, 1, rue de Germont, 76031 Rouen, France
- [11] magerie des retours veineux systémiques et pulmonaires E. Blondiaux J.-N. Dacher, P.-H. Vivier, D. Sirinelli, H. Ducou le Pointe, EMC 2012
- [12] <http://www.chop.edu/conditions-diseases/total-anomalous-pulmonary-venous-return> tapvr#.V6ItERLRtwM
- [13] <http://www.chop.edu/conditions-diseases/total-anomalous-pulmonary-venous-return> tapvr#.V6ItERLRtwM
- [14] <http://www.chop.edu/conditions-diseases/total-anomalous-pulmonary-venous-return> tapvr#.V6ItERLRtwM
- [15] <http://www.chop.edu/conditions-diseases/total-anomalous-pulmonary-venous-return> tapvr#.V6ItERLRtwM
- [16] Imagerie des retours veineux systémiques et pulmonaires E. Blondiaux J.-N. Dacher, P.-H. Vivier, D. Sirinelli, H. Ducou le Pointe, EMC 2012
- [17] Radiodiagnostic CARDIOPATHIES PAR OBSTACLE DU CŒUR GAUCHE 32-015-A-3 EMC © 1999, Elsevier, Paris

- [18] Phillips SJ, Kongtahworn C, Zefl RH, Skinner JJC, Chandramouli B, Gay JH. Correction of total anomalous pulmonary venous connection below the diaphragm. *Ann Thorac Surg* 1990 ; 49 : 734-739
- [19] Jonas A, Smolinsky A, Mayer JE, Castaneda AR. Obstructed pulmonary venous drainage with total anomalous pulmonary venous connection to the coronary sinus. *Am J Cardiol* 1987 ; 59 : 431-435
- [20] Haworth SG. Total anomalous pulmonary venous return. Prenatal damage to pulmonary vascular bed and extrapulmonary veins. *Br Heart J* 1982 ; 48 : 513-524
- [21] Imagerie des retours veineux systémiques et pulmonaires E. Blondiaux J.-N. Dacher, P.-H. Vivier, D. Sirinelli, H. Ducou le Pointe, EMC 2012
- [22] E.Robert G. C.rancannet. Epidémiologie, étiologie et génétique des cardiopathies congénitales. *Encyc. Méd. Chir. Cardiologie* ; 11-940-C-20 (2004)
- [23] Snellen HA, Van Ingen HC, Hoefsmid EC : Patterns of anomalous pulmonary venous drainage. *Circulation* 1968 ; 38 : 45-63.
- [24] Haramati LB, Moche IL, Rivera VT, Patel PV, Heyneman L, McAdams HP, Issenberg HJ, White CS : Computed tomography of partial anomalous pulmonary venous connection in adults. *Comput Assist Tomogr* 2003 ; 27 : 743-9.
- [25] TAMISIER D, P.V ,
Retours veineux pulmonaires anormaux totaux, in EMC, E.S.e.M.Elsevier, Editor.2001
- [26] LE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (A propos de 05 cas) TOUIL IBTISSEM 2012 thèse de medecine Fès .

- [27] LE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (A propos de 05 cas) TOUIL IBTISSEM 2012 thèse de medecine Fès .
- [28] LE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (A propos de 05 cas) TOUIL IBTISSEM 2012 thèse de medecine Fès .
- [29] L'apport de l'échographie 3D dans les syndromes d'hétérotaxie : à propos de quatre cas et revue de la littérature Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction Volume 41, n° 5 pages 489-496 (septembre 2012)
- [30] Abreu A., Nieto-Morales M.L., Fuentes M. Heterotaxy syndrome in a young adult Am J Clin Med 2012 ; 9 : 36-44
- [31] Hagler D.J., O'Leary P.W. Cardiac malpositions and abnormalities of atrial and visceral situs Moss and Adams' Heart disease in infants, children, and adolescents Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins (2007). 1149-1170
- [32] Hagler D.J., O'Leary P.W. Cardiac malpositions and abnormalities of atrial and visceral situs Moss and Adams' Heart disease in infants, children, and adolescents Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins (2007). 1149-1170
- [33] Fulcher A.S., Turner M.A. Abdominal manifestations of situs anomalies in adults *Radiographics* 2002 ; 22 : 1439-1456 [\[cross-ref\]](#)
- [34] Schrott-Fischer A., Rieger G., Morass B., Bitsche M., Horak E., Riechelmann H., and al. Diagnostics of primary ciliary dyskinesia *Laryngorhinootologie* 2008 ; 87 : 809-825
- [35] Jacobs J.P., Anderson R.H., Weinberg P.M., and al. The nomenclature, definition and classification of cardiac structures in the setting of heterotaxy *Cardiol Young* 2007 ; 17 : 1-28

- [36] Bernstein D. The cardiovascular system Nelson Textbook of Pediatrics Philadelphia, PA: Saunders (2007). 1928-1929
- [37] Ghosh S., Yarmish G., Godelman A., Haramati L.B., Spindola-Franco H. Anomalies of visceratrial situs *AJR Am J Roentgenol* 2009 ; 193 : 1107-1117
- [38] Ghosh S., Yarmish G., Godelman A., Haramati L.B., Spindola-Franco H. Anomalies of visceratrial situs *AJR Am J Roentgenol* 2009 ; 193 : 1107-1117
- [39] LE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (A propos de 05 cas) TOUIL IBTISSEM 2012 thèse de medecine Fès .
- [40] ROBERT-GNANSIA , C. FRANCANNET.EPIDEMIOLOGIE, étiologie et génétique des cardiopathies congénitales. EMC-Cardiologie Angéiologie
1 (2004) 140–160
- [41] MAKOTO ANDO, YUKIHIRO TAKAHASHI .Total anomalous pulmonary venous connection with dysmorphic pulmonary vein: a risk for postoperative pulmonary venous obstruction. *Interact CardioVasc Thorac Surg* 2004;3:557-561
- [42] <http://radiopaedia.org>.
- [43] Department of Radiology, Section of Pediatric Radiology, University of Michigan Health System, C. S. Mott Children's Hospital, 1500 E Medical Center Dr., Ann Arbor 2009

- [44] Kim TH, Kim YM, Suh CH, et al. Helical CT angiography and three-dimensional reconstruction of total anomalous pulmonary venous connections in neonates and infants. *AJR* 2000; 175:1381-1386
- [45] Imagerie thoracique de l'enfant Apport du scanner multibarrette dans le diagnostic de retour pulmonaire veineux anormal chez l'enfant *Journal de Radiologie* Volume 89, Issue 10, October 2008, Page 1361
- [46] Multidetector CT evaluation of total anomalous pulmonary venous connections: comparison with echocardiography Ki Ho Oh & Ki Seok Choo & Soo Jin Lim & Hyoung Doo Lee & Ji Ae Park & Min Jung Jo & Si Chan Sung & Yun Hee Chang & Dong Wook Jeong & Siho Kim 2009
- [47] Role of multi-slice CT angiography in the evaluation of pulmonary venous anomalies Ayman Osama * Radiology Department, October University, Egypt 2013
- [48] APPORT DU SCANNER MULTIBARRETTE DANS LE DIAGNOSTIC DE RETOUR PULMONAIREVEINEUX ANORMAL CHEZ L'ENFANT 2008 D Marini, L Maurin, L Berteloot, G Agnoletti, D Bonnet, FBrunelle, P Ou Paris - France
- [49] DIAGNOSTIC EN TDM MULTIBARRETTE DES ANOMALIES DE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE DANS UNE POPULATION PEDIATRIQUE H Mizouni, Y Mormeche, A Rebah, M Chennoufi, O Azaiz, M Ben Messaoud, I Turki, K Noura, E Menif Tunis - Tunisie
- [50] Role of multi-slice CT angiography in the evaluation of pulmonary venous anomalies Ayman Osama * Radiology Department, October University, Egypt 2013

- [51] Oh KH, Choo KS, Lim SJ, Lee HD, Park JA, Jo MJ, et al. Multidetector CT evaluation of total anomalous pulmonary venous connections: comparison with echocardiography. *Pediatr Radiol* 2009;39:950–4
- [52] Tsai IC, Chen MC, Jan SL, Wang CC, Fu YC, Lin PC, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it? *Pediatr Radiol* 2008;38:438–51
- [53] Multidetector CT evaluation of total anomalous pulmonary venous connections: comparison with echocardiography Ki Ho Oh & Ki Seok Choo & Soo Jin Lim & Hyoung Doo Lee & Ji Ae Park & Min Jung Jo & Si Chan Sung & Yun Hee Chang & Dong Wook Jeong & Siho Kim 2009
- [54] Multidetector CT evaluation of total anomalous pulmonary venous connections: comparison with echocardiography Ki Ho Oh & Ki Seok Choo & Soo Jin Lim & Hyoung Doo Lee & Ji Ae Park & Min Jung Jo & Si Chan Sung & Yun Hee Chang & Dong Wook Jeong & Siho Kim 2009
- [55] Tsai IC, Chen MC, Jan SL, Wang CC, Fu YC, Lin PC, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it? *Pediatr Radiol* 2008;38:438–51
- [56] [https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT_\(m%C3%A9thode_d%27analyse\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT_(m%C3%A9thode_d%27analyse))
- [57] Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it I-Chen Tsai & Min-Chi Chen & Sheng-Ling Jan & Chung-Chi Wang & Yun-Ching Fu & Pao-Chun Lin & Tain Lee 2008
- [58] Frush D. Thoracic cardiovascular CT: technique and applications. *Pediatr Radiol* 2009;39(Suppl. 3):S464–70.

- [59] MR Imaging and CT Evaluation of Congenital Pulmonary Vein Abnormalities in Neonates and Infants Himesh V.Vyas, MD • S. Bruce Greenberg, MD • Rajesh Krishnamurthy, MD 2012
- [60] LE RETOUR VEINEUX PULMONAIRE ANORMAL TOTAL (A propos de 05 cas) Dr TOUIL IBTISSEM thèse de médecin fès 2012
- [61] TAMISIER D, P.V ,Retours veineux pulmonaires anormaux totaux, in EMC, E.S.e.M.Elsevier, Editor. 2001.
- [62] CHOWDHURY U K. et al Mixed total anomalous pulmonary venous connection: Anatomic variations, surgical approach, techniques, and results. J Thorac Cardiovasc Surg 2008;135:106-116
- [63] CHOWDHURY U K. et al Mixed total anomalous pulmonary venous connection: Anatomic variations, surgical approach, techniques, and results. J Thorac Cardiovasc Surg 2008;135:106-116
- [64] Sobrinho G, Salcher J. Partial anomalous pulmonary vein drainage of the left lower lobe: incidental diagnostic after central venous cannulation. Crit Care Med 2003;31:1271
- [65] Persistent left superior vena cava and partial anomalous pulmonary venous connection: incidental diagnosis by transesophageal echocardiography during coronary artery bypass surgery. Garduno C, Chew S, Forbess J, Smith PK, Grocott HP
- [66] Partial Anomalous Pulmonary Venous Return Evaluation of 51 Cases Filiz SENOCAK, M.D., Sencan OZME, M.D., Arman BILCIC M.D., Suheyla OZKUTLU, M.D., Sema OZER, M.D.,and Muhsin SARAÇLAR, M.D.

- [67] Lucas RV, Krabill KA: Anomalous venous connections, pulmonary and systemic. In Heart Disease in Infants, Children and Adolescents 1989, ed by Adams FH, Emmanouilides GC, Riemenschneider TA, Williams and Wilkins, Baltimore, p 580, 198
- [68] Partial Anomalous Pulmonary Venous Return Evaluation of 51 Cases Filiz SENOCAK, M.D., Sencan OZME, M.D., Arman BILCIC M.D., Suheyla OZKUTLU, M.D., Sema OZER, M.D., and Muhsin SARACLAR, M.D.
- [69] Echocardiographic Evaluation of Partial Anomalous Pulmonary Venous Drainage A Y L I N G W O N G , MBBS, MMED(PAEDS),* BRIAN W. M c C R I N D L E , MD, FACC, C L E O N I C E M O T A , MD, J E F F R E Y F. S M A L L H O R N , M D Toronto, Ontario, Canada
- [70] Francart C. Retours veineux pulmonaires anormaux. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Cardiologie, 11-940-E-80, 2003 : 12p.
- [71] Ferguson EC, Krishnamurthy R, Oldham SA. Classic imaging signs of congenital cardiovascular Abnormalities. Radiographics 2007;27:1323–34.
- [72] Neill CA, Ferencz C, Sabiston DC, Sheldon H. The familial occurrence of hypoplastic right lung with systemic arterial supply and venous drainage “scimitar syndrome”. Bull Johns Hopkins Hosp 1960;107:1–21.
- [73] Imagerie des retours veineux systémiques et pulmonaires E. Blondiaux, J.-N. Dacher, P.-H. Vivier, D. Sirinelli, H. Ducou le Pointe
- [74] *Radiodiagnostic Retours veineux systémiques et pulmonaires anormaux : aspects IRM et classification* 32-016-A-20
- [75] Imagerie des retours veineux systémiques et pulmonaires E. Blondiaux, J.-N. Dacher, P.-H. Vivier, D. Sirinelli, H. Ducou le Pointe

- [76] Muratoria D, Delabaysa A, Perrin L. Dyspnée et hypertension artérielle pulmonaire sévère chez une femme âgée. *Cardiovasc Med* 2011;14(6): 182–4
- [77] Elbardissi AW, Dearani J, Suri R, Danielson G. Left-sided partial anomalous pulmonary venous connections. *Ann Thorac Surg* 2008;85: 1007–14
- [78] Nedelcu C, Khalil A, Gounant V, Korzeck J, Marsault C, Carette MF. Un syndrome du cimenterre de découverte fortuite. *J Radiol*. 2009 Feb;90(2):239–4.
- [79] Holt PD, Berdon WE, Marans Z, Griffiths S, Hsu D. Scimitar vein draining to the left atrium and a historical review of the scimitar syndrome. *PediatrRadiol*. 2004 May;34(5):409–13.
- [80] Holt PD, Berdon WE, Marans Z, Griffiths S, Hsu D. Scimitar vein draining to the left atrium and a historical review of the scimitar syndrome. *PediatrRadiol*. 2004 May;34(5):409–13.
- [81] Ellis K. Fleischner lecture. Developmental abnormalities in the systemic blood supply to the lungs. *AJR Am J Roentgenol*. 1991 Apr;156(4):669–79
- [82] Carette MF, Frey I, Tassart M, Lebreton C, Khalil A. Imagerie des séquestrations. *Feuillets de radiologie*. 2002 Oct;42(5):384–90.
- [83] Deutscher C, Helms P, Rebeuh J, Livolsi A, Donato L, Becmeur F, Fischbach M. Le syndrome du Cimenterre : diagnostic différentiel d'une bronchiolite. *Archives de pédiatrie*. 2008 Jun;15(5):983–84.
- [84] <http://circ.ahajournals.org/content/103/25/e126>

- [85] Kramer U, Dornberger V, Fenchel M, Stauder N, Claussen CD, Miller S. Scimitar syndrome: morphological diagnosis and assessment of hemodynamic significance by magnetic resonance imaging. *EurRadiol.* 2003 Dec;13(4):L147–50.
- [86] Nedelcu C, Carette MF, Parrot A, Hammoudi N, Marsault C, Khalil A. Hemoptysis Complicating Scimitar Syndrome: From Diagnosis to Treatment. *CardiovascInterventRadiol.* 2008 Jul;31(2):S96.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- أبأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشرفي في جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
- وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس - الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 316

سنة: 2017

**إسهام المفراس المتعدد المقاطع
في حالات العوائد الوريدية الغير العادية
(بصدد 34 حالة)**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرف

السيد: مصطفى أوتزنيبت

المزاد في: 18 أكتوبر 1990 بالرباط

طبيب داخلي بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: شذوذ العائد الوريدي الرئوي - المفراس المتعدد المقاطع - طب الأطفال.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيسة

السيدة: رشيدة ضفيري

أستاذة في طب الأشعة

مشرفة

السيدة: لطيفة الشاط

أستاذة في طب الأشعة

السيد: عبد العالي بنتهييلة

أستاذ في طب الأطفال

أعضاء

السيد: سعيد موعيل

أستاذ في جراحة القلب والشرايين

السيدة: رشيدة عامري

أستاذة في أمراض القلب