

BRADYARRHYTHMIA

DR.MOHAMMDYARI

- تعریف : ضربان کمتر از 60
- پاتوفیزیولوژی : اختلال در تولید ایмпالس در گره سینوسی
اختلال در سیستم هدایتی مثل گره AV یا سیستم هایس پورکینز

علت : پاتولوژیک

فیزیولوژیک (ورزشکاران حرفه ای، طی خواب)

✓ طی خواب در جوانان به صورت نرمال ضربان تا 35-40 افت میکند
و وقفه تا حدود 2 ثانیه نیز ممکن است رخ دهد.



سینوس برادی کاردی

• ECG : ریت کمتر از 60b/m

موج P دارای محور نرمال و قبل از هر QRS

فاصله PR ثابت ولی طولانی تر از 120msec

سینوس آریتمی همزمان نیز دیده می شود

علایم : در جوانان و ورزشکاران بی علامت

به ندرت : سنکوپ، سبکی سر (به دلیل کاهش پرفیوژن مغزی) ، تپش قلب به دلیل
escape beat

پروگنوز: خوش خیم، (افزایش زمان دیاستول)

پس از احیا با پروگنوز بد همراه است

علت: افزایش تون واگ یا کاهش تون سمپاتیک به دلیل دارو یا تغییرات آناتومیک در SA

- جراحی چشم
- مننژیت ، افزایش ICP ،تومور مغزی
- تومور مدیاستن
- هیپوکسی ،آپنه انسدادی خواب
- میگزدم(هیپوتیرویدی)
- هیپوترمی
- سپسیس گرم منفی
- آنژیوگرافی کرونری
- در 10-15% موارد acute MI خصوصا در inf STEMI
- ماساژ سینوس کاروتید
- داروها: لیتیوم ،آمیودارون،بتابلوکر ، کلسیم بلوکر،پروپافنون،ایوابرادین

Table 4. Medications That Can Induce/Exacerbate Bradycardia or Conduction Disorders

Antihypertensive	Antiarrhythmic	Psychoactive	Other
- Beta-adrenergic receptor blockers (including beta-adrenergic blocking eye drops used for glaucoma) - Clonidine - Methyldopa - Non-dihydropyridine calcium channel blockers - Reserpine	- Adenosine - Amiodarone - Dronedarone - Flecainide - Procainamide - Propafenone - Quinidine - Sotalol	- Donepezil - Lithium - Opioid analgesics - Phenothiazine antiemetics and antipsychotics - Phenytoin - Selective serotonin reuptake inhibitors - Tricyclic antidepressants	- Anesthetic drugs (propofol) - Cannabis - Digoxin - Ivabradine - Muscle relaxants (e.g., succinylcholine)

درمان

- رفع عامل زمینه ای
- آتروپین : 0/5mg به صورت وریدی، تکرار هر 3-5 min تا حداکثر 3 mg
- دوز کمتر از 0/5 یا استفاده زیرجلدی یا عضلانی سبب تحریک پاراسمپاتیک می شود.
- اپیزود مکرر و علامتدار : پیس میکر
- داروی خوراکی بدون عارضه برای مصرف طولانی مدت وجود ندارد

Table 8. Acute Medical Management of Bradycardia Attributable to SND or Atrioventricular Block

Symptomatic sinus bradycardia or atrioventricular block	
Atropine	0.5-1 mg IV (may be repeated every 3-5 min to a maximum dose of 3 mg)
Dopamine	5 to 20 mcg/kg/min IV, starting at 5 mcg/kg/min and increasing by 5 mcg/kg/min every 2 min
Isoproterenol	20-60 mcg IV bolus followed doses of 10-20 mcg, or infusion of 1-20 mcg/min based on heart rate response
Epinephrine	2-10 mcg/min IV or 0.1-0.5 mcg/kg/min IV titrated to desired effect
Calcium channel blocker overdose	
10% calcium chloride	1-2 g IV every 10-20 min or an infusion of 0.2-0.4 mL/kg/h
10% calcium gluconate	3-6 g IV every 10-20 min or an infusion at 0.6-1.2 mL/kg/h
Beta-blocker or calcium channel blocker overdose	
Glucagon	3-10 mg IV with infusion of 3-5 mg/h
High dose insulin therapy	IV bolus of 1 unit/kg followed by an infusion of 0.5 units/kg/h
Digoxin overdose	
Digoxin antibody fragment	Dosage is dependent on amount ingested or known digoxin concentration



Table 8. Acute Medical Management with Theophylline or Aminophylline for Bradycardia Attributable to SND or Atrioventricular Block

Second- or third-degree atrioventricular block associated with acute inferior MI	
Aminophylline	250 mg IV bolus
Post-heart transplant	
Aminophylline	6 mg/kg in 100-200 mL of IV fluid over 20-30 min
Theophylline	300 mg IV, followed by oral dose of 5-10 mg/kg/d titrated to effect
Spinal cord injury	
Aminophylline	6 mg/kg in 100-200 mL of IV fluid over 20-30 min
Theophylline	Oral dose of 5-10 mg/kg/d titrated to effect

سینوس آریتمی

- تعریف : تغییرات دوره ای در طول سیکل قلبی (cycle length) (فاصله RR)
نمای نوار قلب: موج P نرمال ، فواصل PR ثابت و گاهی بیش از 120 msec
فاصله حداقل CL تا حداکثر آن بیش از 120 msec است.
اختلاف طولانی ترین RR از کوتاهترین بیش از 120 msec



انواع

- تنفسی: فواصل P-P هنگام دم کاهش می یابد (افزایش ضربان)
علت: مهار تون واگ طی دم
با نگهداشتن نفس از بین می رود
غیر تنفسی: نوسان P-P بدون ارتباط با تنفس
علت: مسمومیت با دیگوکسین ، مورفین

در جوانان ، ورزشکاران حرفه ای و در افراد با ضربان پایین تر شایعتر و فیزیولوژیک
در سنین بالا و افراد دچار اختلال اتونوم مثل دیابت کاهش می یابد
علامت: عمدتاً بی علامت
در صورت وقفه طولانی ، گجی ، سینکوپ ، تپش

درمان

- موارد فیزیولوژیک و بی علامت نیاز به درمان نیست
- موارد علامتدار : آتروپین، افدرین، ایزوپروترنول
- رفع عامل زمینه ای

SINUS ARREST OR SINUS PAUSE

• ECG: وقفه ناگهانی طی ریتم سینوس

قبل از وقفه موج P وجود ندارد

فاصله P-P کمپلکس های اطراف PAUSE مساوی یا مضربی از P-P پایه نیست.



- علت:

- درگیری SA در MI

- مسمومیت با دیگوکسین

- افزایش تون واگ

- تغییرات دژنراتیو در SA

- طی خواب به طور گذرا رخ می دهد که با ریتم فرار بطنی جبران می شود

- درمان :

- در صورت pause بیش از 3ثانیه : پیس میکر

SA exit block

ایمپالس الکتریکی در SA تولید می شود اما به دهلیز منتقل نمی شود یا به کندی منقل میشود
ECG : وقفه در ریتم سینوس که قبل از آن موج P وجود ندارد
مدت وقفه (pause) ضربی از P-P زمینه است.

انواع: بلوک درجه 1

بلوک درجه 2 (تیپ 1 یا ونکه باخ ، تیپ 2)

بلوک درجه 3

درجه 1 و 3 از روی نوار قابل تشخیص نیستند

در نوع ونکه باخ فاصله P-P قبل از وقفه به تدریج کوتاه میشود

در تیپ 2 از Second degree SA exit block فواصل pp ثابت است و طول وقفه بیش از 2 برابر p-p زمینه است.

 Denotes discharge of impulse from sinoatrial node

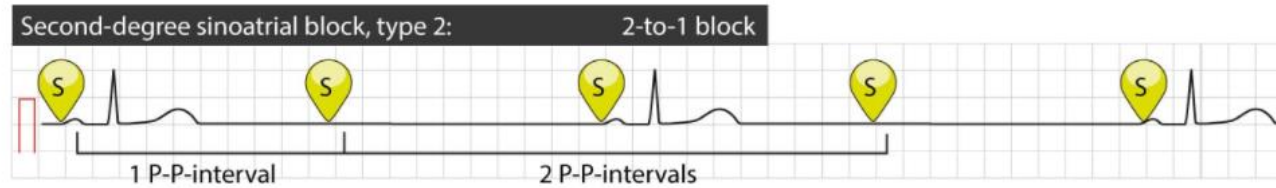
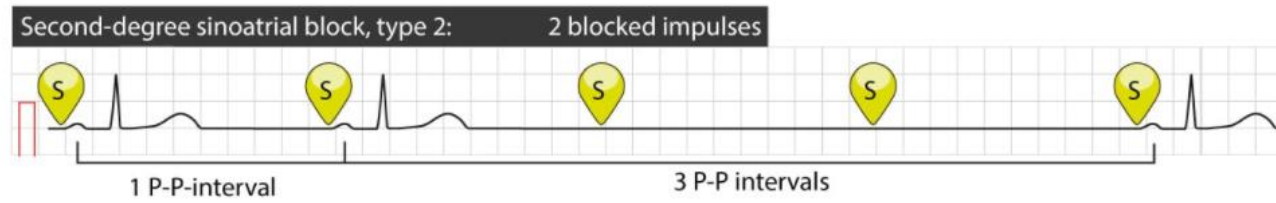
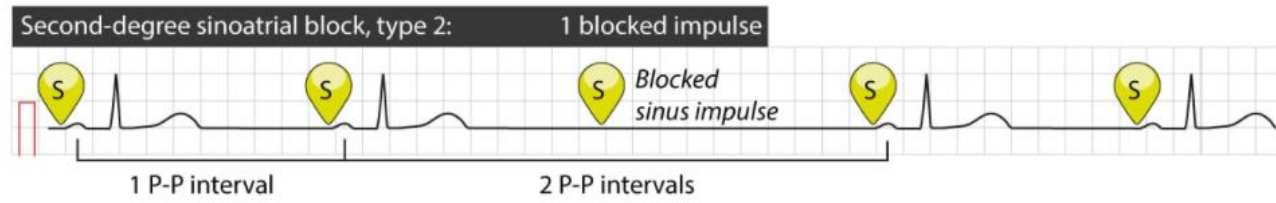
Normal sinoatrial conduction



First-degree sinoatrial block



Note the delay from discharge of sinus impulse to beginning of atrial depolarization (P-wave). The delay is constant. Because the activity of the sinoatrial node is not noticeable on the ECG, the ECG will appear fully normal. First-degree sinoatrial block can therefore not be diagnosed with surface ECG (invasive examination is necessary).



Not possible to differentiate from sinus bradycardia

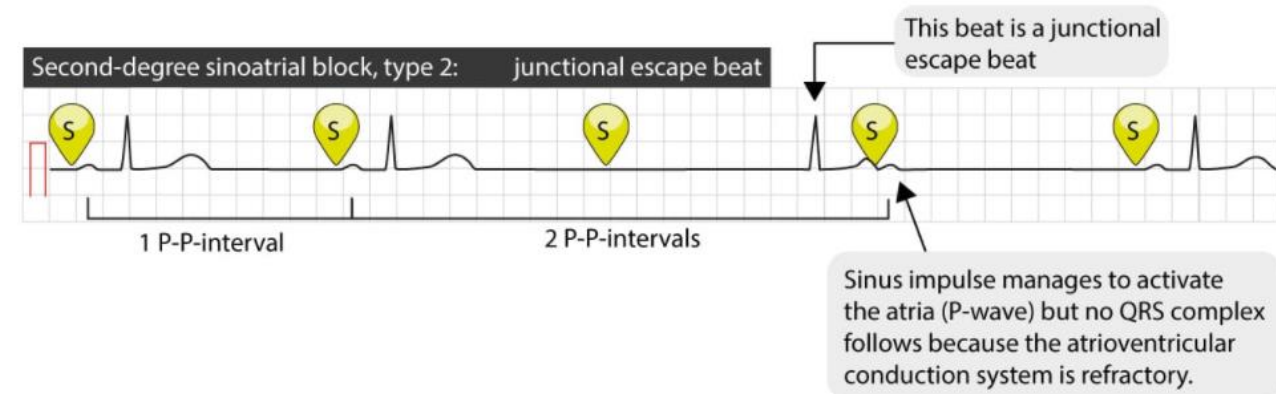
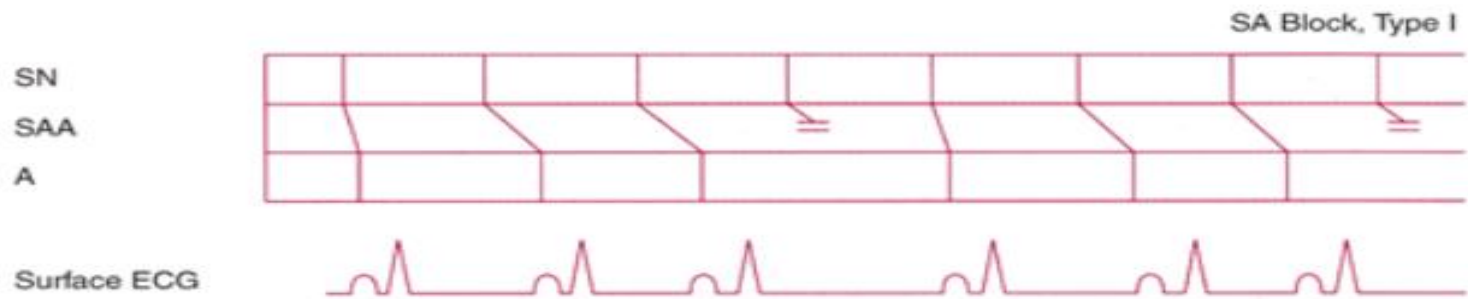
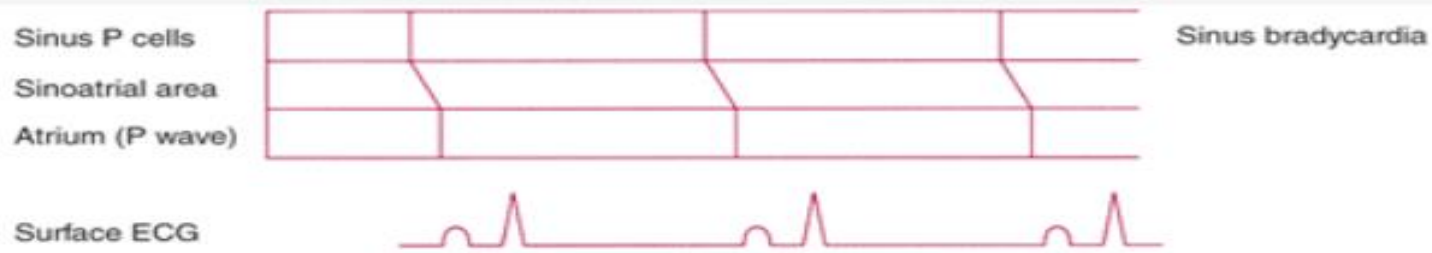


Figure 3. Several cases of type 2 second-degree sinoatrial block.



علت:

MI ، میوکاردیت حاد، فیبروز دهلیز

داروها : کینیدین، پروکایینامید، فلکاینید، دیگوکسین

درمان :

در موارد علامتدار

AV JUNCTIONAL RHYTHM

- ریتم منظم
- ریتم حدود 40-60 b/m
- فعالیت دهلیزی رو به عقب قبل، حین یا پس از کمپلکس QRS

Junctional rhythm with hidden 'P' waves



Junctional rhythm with inverted 'P' waves before QRS



Junctional rhythm with 'P' waves after QRS



SICK SINUS SYNDROM

- اختلال عملکرد SA که به صورت اختلالات متعددی به صورت متناوب در نوار قلب مشخص میشود.
- برادی کاردی سینوسی خودبخود و دائم
- ارست سینوس یا exit block
- ترکیب اختلال در SA و اختلال هدایتی در AV
- تاکیکاردی منظم یا نامنظم دهلیزی و دوره های برادی کاردی (سندرم برادی کاردی-تاکیکاردی)
- درمان : در موارد علامتدار پیس میکر برای برادی کاردی به اضافه درمان دارویی برای تاکیکاردی

AV BLOCK

- درجه 1: زمان هدایت از AV node یا هیس پورکینژ طولانی شده اما تمام ایمپالس ها عبور می کنند

ECG: ریتم رگولار ، P-R بیش از 0.2sec

skipped P wave: زمان P-R طولانی تر از 1sec (طولانی تر از p-p)

QRS narrow: محل بلوک در گره AV

QRS wide: محل بلوک گره AV یا هیس پورکینژ



- **Causes of First Degree Heart Block**

- Increased vagal tone
- Athletic training
- [Inferior MI](#)
- [Mitral valve surgery](#)
- [Myocarditis](#) (e.g. Lyme disease)
- Electrolyte disturbances (e.g. [Hyperkalaemia](#))
- AV nodal blocking drugs ([beta-blockers](#), [calcium channel blockers](#), [digoxin](#), amiodarone)

Second degree AV block

- بلوک درجه 2 (موبیتز) دارای دو فرم است :
- تیپ 1 (ونکه باخ):
- افزایش تدریجی در زمان هدایت تا زمانی که یک ایمپالس هدایت نمی شود.
- نمای نوار قلب : افزایش تدریجی در فاصله PR و نهایتاً یک موج P بدون QRS
- فاصله بین ضربانهای انتقالی به صورت تدریجی کاهش می یابد. (کاهش تدریجی در فواصل R-R قبل بلوک)



- موبیتز تیپ 2: بلوک ناگهانی ایмпالس دهلیزی بدون تغییر قبلی در PR
- در ant MI شایعتر



تشخیص محل بلوک

- تیپ 1 همراه با QRS narrow : همیشه در AV node بالای باندل هیس
- همراه با QRS wide : در گره AV یا هیس پورکینژ
- تیپ 2 همراه با QRS narrow : اینترا هیس
- همراه با QRS wide : هیس پورکینژ

2:1 AV BLOCK



- 2:1 AV block can possibly be from either second-degree AV nodal block type I (Wenkebach) or second-degree AV nodal block type II. This distinction is crucial, as the former is usually benign, whereas the latter requires implantation of a permanent pacemaker.

- فاصله P-R طولانی در ضربان منتقل شده و QRS narrow احتمال ونکه باخ بیشتر است
- فاصله P-R نرمال و QRS wide احتمال وجود موبیتز 2 و نیاز به پیس میکر را بالا میبرد.

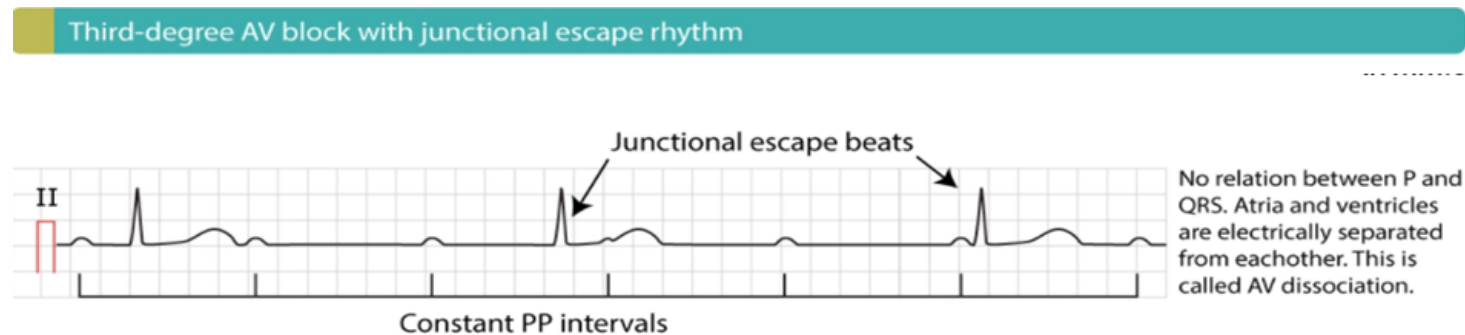
گره AV دارای اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک است (محل بلوک در ونکه باخ) در حالی که هیس پورکینز (محل بلوک در موبیتز 2) تحت تاثیر قرار نمی گیرد

پس مانورهای تحریک یا مهار این اعصاب میتواند محل بلوک را حدس زد

- Carotid sinus massage or adenosine: This slows the sinus rate, allowing the AV node more time to recover, thus reducing the block from 2:1 to 3:2 and unmasking any progressing prolonged PR intervals that would indicate second-degree AV nodal block type I (Wenkebach).
- Atropine administration: This enhances AV nodal conduction and could eliminate second-degree AV nodal block type I (Wenkebach), as it is due to slowed AV nodal conduction.
- Exercise ECG testing: This enhances AV nodal conduction and could also eliminate second-degree AV nodal block type I (Wenkebach), as it is due to slowed AV nodal conduction.

بلوک درجه 3

- هیچ گونه انتقال ایمپالس از دهلیز به بطن انجام نمی شود (انفکاک دهلیزی بطنی)
- Complete Heart Block(CHB)
- Advanced or high grade AV block : بلوک شدن مساوی یا بیشتر از 2 موج p
- مشاهده بهتر امواج p : نوار قلب high voltage



درمان

- First degree AV block: رفع عامل زمینه ای
- Wenkebach : رفع عامل زمینه ای ، آتروپین
- Mobitz II و CHB : پیس میکر

پیس میکر (ضربان ساز)

انواع :

موقت , transcutaneous: (temporary)

داخلی { transvenous دائم (permanent)

- پیس میکر خارج جلدی (Pacemaker External)
- موارد کاربرد این نوع پیس میکر شامل آسیستول بطنی یا ایست قلبی تا آماده شدن وسایل پیس دایم
- در موارد ممنوعیت گذاشتن پیس داخلی : دریچه تریکوسپید مصنوعی ، سپتی سمی و بیماری های خونریزی دهنده
- این وضعیت به دلیل تحریک عضله پکتورال چندان مطلوب نیست. ناحیه زیر الکتروود باید تمیز و خشک بوده و موهای بلند باید کوتاه شود. حاشیه چسبنده الکتروودها به ژل آغشته نمیشود زیرا منجر به سوختگی پوست می شود. عوارض آن شامل انقباض عضالت ناحیه ، دردهای ناحیه و سوختگی است.



- **مرحله 1**. اتصال الکترودهای ECG و پدهای چند منظوره به بدن
- الکترودهای ECG را به بدن متصل کرده و لید و اندازه مناسب را انتخاب کنید تا سیگنال ECG به خوبی روی صفحه نمایش نشان داده شود. سپس پدهای چند منظوره را طبق دستورالعمل به بیمار بچسبانید و از تماس کامل آن با بدن بیمار اطمینان حاصل کنید و دقت کنید که همپوشانی با الکترودهای ECG نداشته باشد.
- سپس پدهای چند منظوره را به کابل MFC متصل کنید.
- **مرحله 2**. قرار دادن سوئیچ انتخاب مد در حالت PACER
- با قرار گرفتن سوئیچ انتخاب مد در حالت PACER، پیسمیکر دستگاه فعال میشود.
- **مرحله 3**. تنظیم ریت پیس میکر: مقدار ریت پیسمیکر را 10 تا 20 پالس در دقیقه بالاتر از ریت طبیعی بیمار تنظیم کنید. در صورتیکه ریت طبیعی وجود نداشت، از مقدار 100 پالس در دقیقه استفاده کنید.
- افزایش یا کاهش مقدار ریت با چرخش کلید تنظیم ریت پیسمیکر در جهت عقربههای ساعت یا در خلاف جهت عقربههای ساعت امکانپذیر است

- مرحله 4. تنظیم خروجی پیم میکر :

- شدت جریان خروجی پیم میکر را افزایش دهید تا تحریک موثر شود (اثر کیچر شدن روی سیگنال ECG ظاهر شود). افزایش یا کاهش مقدار شدت جریان خروجی با چرخش کلید تنظیم شدت جریان پیم میکر در جهت عقربه های ساعت یا در خلاف جهت عقربه های ساعت امکانپذیر است.

- **مرحله 5**. تعیین کپچر شدن تشخیص اینکه چه موقعی تحریک پیس میکر پاسخ بطن (کپچر شدن) را به دنبال دارد بسیار مهم است.

- تعیین کپچر شدن باید به صورت الکتریکی و مکانیکی ارزیابی شود تا از گردش خون مناسب بیمار اطمینان حاصل شود.
- کپچر شدن الکتریکی با وجود یک کمپلکس QRS پهن، از بین رفتن ریتم طبیعی و ظاهر شدن یک موج T گسترش یافته یا گاهی بزرگ شده تعیین میشود.

- نکته. تعیین کپچر شدن الکتریکی فقط با مشاهده سیگنال ECG از صفحه نمایش دستگاه و از طریق لیدهای ECG امکانپذیر است.



- کپچر شدن مکانیکی با استفاده از نبض محیطی بیمار ارزیابی میشود.

- **مرحله 6**. تعیین آستانه مناسب جریان خروجی ایده‌آل کمترین مقدار جریان است که کپچر شدن را حفظ کند. معمولاً این مقدار 10% بالاتر از حد آستانه است. مقدار معمول جریان بین 40 تا 80 میلی‌آمپر است.

Temporary Pace Maker(TPM)

- به طور کلی برای دوره های کوتاه مدت (حدود دو هفته) برای افرادی که نیاز به پیس میکر دارند ، استفاده میشود
- از ورید ژوگوالر ، ساب کالوین ، براکیال یا فمورال کاتتر پیس میکر را به طرف دهلیز راست هدایت میکنند و پس از عبور از دریچه تریکوسپید در داخل بطن راست قرار می دهند .
- هدایت کاتتر به وسیله فلورسکوپی انجام می گیرد.
- بعد از انجام این تکنیک ، علایم حیاتی بیمار و نوار قلب به همراه محل عمل از نظر تورم ، خونریزی و درد بررسی شوند.
- عوارض آن شامل شکستن کاتتر به علت عدم آگاهی و جابجایی و خارج شدن آن است. همچنین عفونت محل ورود کاتتر ، خونریزی محل ورود کاتتر ، آریتمی ، پارگی میوکارد و پنوموتوراکس است

CENTRAL ILLUSTRATION: Leadless Pacemaker Implantation in Unconventional Settings and Strategies to Facilitate Safe Implantation

UNIQUE CLINICAL SETTINGS

A. Superior venous approach

SVC

B. Through bioprosthetic tricuspid valve

intracardiac echo

IVC

IVC filter

C. Through IVC filter

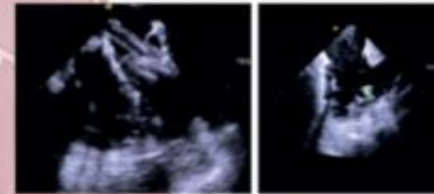
- collaboration with interventional radiology
- pre-implantation imaging

C. Concurrent AV nodal ablation approach

- a sheath-in-sheath technique to prevent back-bleeding

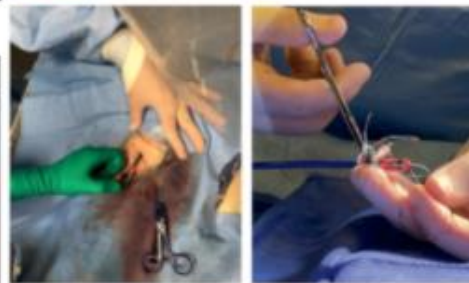
COMPLIMENTARY STRATEGIES FOR SUCCESSFUL IMPLANTATION

A. Contrast injection in orthogonal fluoroscopic views to ensure septal deployment and avoid RV apex



B. Intracardiac echo to ensure safe passage of delivery catheter across the prosthetic valve and septal device placement

C. Ultrasound guided access and various hemostasis methods

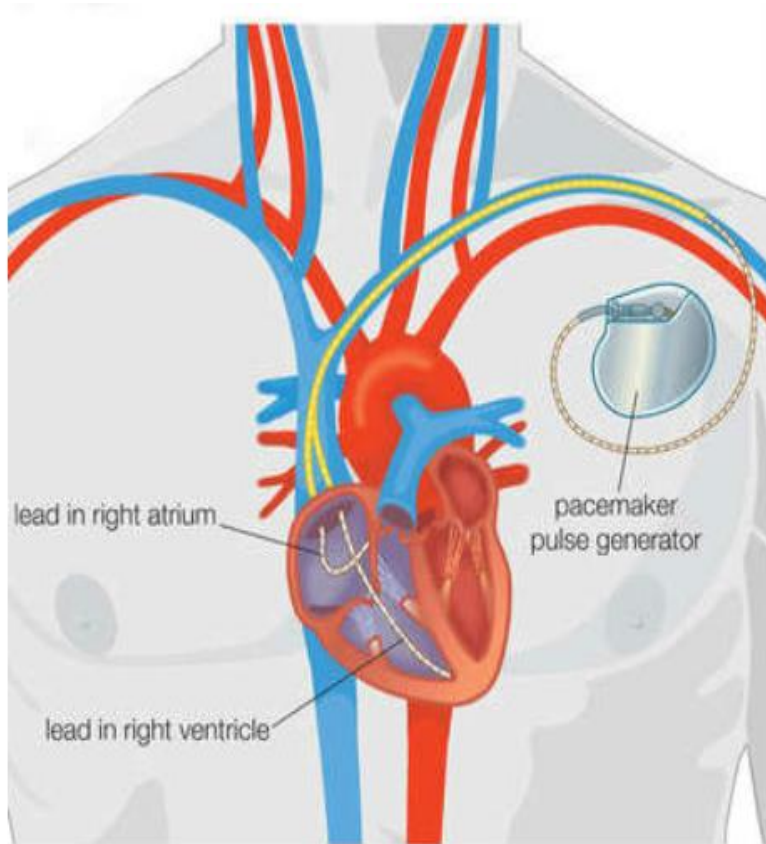


D. Do not flush delivery catheter after cutting the tether



Permanent Pace Maker(PPM)

- زمانی که بیمار دچار مشکلات غیر قابل برگشت قلبی شود یا راه های هدایتی امواج الکتریکی بطن به طور کامل بلوکه شود ، نیاز به پیس میکر دائمی است.
- این نوع پیس میکر از راه قفسه سینه و از راه وریدی نصب میشود.
- در این روش ژنراتور پیس میکر در یک محفظه کوچک در بافت زیر جلدی ، زیر استخوان ترقوه راست یا چپ قرار می گیرد.
- پیس میکر دائم معمولاً تحت بیحسی موضعی در بدن تعبیه میشود.
- مدار پیس میکر در جعبه ای از جنس تیتانیوم که نسبت به هوا و مایعات نفوذناپذیر است ، قرار داده شده است .



ژنراتور پیس میکر در بافت زیر جلد قدام قفسه سینه زیر استخوان کلاویکل چپ یا راست تعبیه میشود چپ دست یا راست دست بودن بیمار ، شغل و عادات بیمار مشخص میکند که ژنراتور سمت چپ یا راست کاشته شود و به منظور کاهش مزاحمت در فعالیت های روزانه بیمار ، سمتی انتخاب میشود که اهمیت کمتری دارد

سپس الکترودها به ضربان ساز متصل می شود.

باتری های لیتیومی با طول عمری بین 8 الی 21 سال در پیس میکرهای مدرن به کار برده میشود.

عوارض آن شامل عفونت محل قرارگیری باطری و محل عمل ، عملکرد مختل باطری و قطع تماس الکتروود در اثر پیدایش بافت فیبروزه است .

- پیس میکر های تک حفره ای:
- پیس میکری است که یک حفره قلب (دهلیز یا بطن) را که لید پیس میکر در آن تعبیه شده است ، پیس می کند.
- پیس کردن دهلیز با تعبیه لید پیس میکر در دهلیز راست انجام میگیرد. تحریک دهلیز ، یک spike بر روی ECG تولید میکند که موج P به دنبالش می آید. پیس کردن دهلیز زمانی استفاده می شود که راه های هدایتی و بطن ها نرمال باشند.
- پیس کردن بطن با تعبیه الکتروود پیس میکر در بطن راست انجام میشود. یک پیس میکر تک حفره ای بطنی ، بطن ها را پیس میکند

- پیس میکرهای دو حفره ای
- دارای سیستم دو لیدی است که یکی در دهلیز راست و دیگری در بطن راست کار گذاشته میشود .
- پیس میکرهای دو حفره ای دهلیز و بطن راست را به دنبال هم ابتدا دهلیز و سپس بطن را تحریک میکند.
- شبیه فیزیولوژی نرمال بطنی که سبب میشود کمک دهلیزها نسبت به پر شدن بطن ها برقرار بماند



NASPE/BPEG Generic Code for Bradycardia Pacing

POSITION				
	I	II	III	IV
Category	Chamber(s) paced	Chamber(s) sensed	Response to sensing	Rate modulation
	O = None	O = None	O = None	O = None
	A = Atrium	A = Atrium	T = Triggered	R = Rate modulation
	V = Ventricle	V = Ventricle	I = Inhibited	
	D = Dual (A + V)	D = Dual (A + V)	D = Dual (T + I)	
Manufacturers' designation only	S = Single (A or V)	S = Single (A or V)		

Table 2

Indications for temporary transvenous cardiac pacing

Emergency/acute

Acute myocardial infarction: (Class I: ACC/AHA)³

- Asystole
-
- Symptomatic bradycardia (sinus bradycardia with hypotension and type I 2nd degree AV block with hypotension not responsive to atropine)
-
- Bilateral bundle branch block (alternating BBB or RBBB with alternating LAHB/LPHB)
-
- New or indeterminate age bifascicular block with first degree AV block
-
- Mobitz type II second degree AV block
-

Bradycardia not associated with acute myocardial infarction

- Asystole
-
- 2nd or 3rd degree AV block with haemodynamic compromise or syncope at rest
-
- Ventricular tachyarrhythmias secondary to bradycardia
-

Elective

- Support for procedures that may promote bradycardia
-
- General anaesthesia with:
-

2nd or 3rd degree AV block

Intermittent AV block

Elective

- Support for procedures that may promote bradycardia
-

- General anaesthesia with:
-

2nd or 3rd degree AV block

Intermittent AV block

1st degree AV block with bifascicular block

1st degree AV block and LBBB

- Cardiac surgery
-

Aortic surgery

Tricuspid surgery

Indication of PPM

- Third-degree or advanced second-degree AV block at any anatomic level associated with any one of the following conditions:
 - a. Symptoms (including heart failure) or ventricular arrhythmias attributable to AV block.
 - b. Arrhythmias and other medical conditions requiring drugs that result in symptomatic bradycardia
 - c. Documented periods of asystole >3.0 second, any escape rate 5 second in awake, asymptomatic patients in atrial fibrillation
 - e. After catheter ablation of the AV junction.
 - f. Postoperative AV block that is not expected to resolve after cardiac surgery.
 - g. Neuromuscular diseases, such as myotonic muscular dystrophy, Kearns-Sayre syndrome, Erb (limb-girdle) muscular dystrophy, and peroneal muscular atrophy, with or without symptoms of bradycardia.
- 2. Symptomatic second-degree AV block regardless of type or site of block.
- 3. Asymptomatic third-degree AV block at any anatomic site with an average awake ventricular rate >40 beats/min in patients with cardiomegaly or left ventricular dysfunction or if the site of block is below the AV node.
- 4. Second- or third-degree AV block during exercise in the absence of myocardial ischemia.