

VARIABILIDAD CARDIACA- HRV

VÍCTOR MANUEL FUENTES ÁLVAREZ DO. PT



EL INTERVALO DE TIEMPO ENTRE LATIDOS DEBE OSCILAR O VARIAR PARA QUE EL CORAZÓN SEA MAS ADAPTABLE

- Si se mantuviera en un mismo ritmo hay menos flexibilidad y menos capacidad de adaptación(estado de hiperactividad simpática).
- Cuando la variabilidad está mas alta hay mejor adaptabilidad (Tono Vagal más alto)
- Variabilidad baja: Fatiga y disminución de la cognición.
- Variabilidad Alta: Descanso y digestión, mejora de la capacidad adaptativa y mejor cognición.



QUÉ NECESITAMOS: SENSOR DE LA FRECUENCIA CARDIACA Y SOFTWARE CARDIOLÓGICO

- Aplicación de cuantificación de la variabilidad cardiaca y Software de interpretación de los resultados.
- Estudios Científicos que comparan la fiabilidad del sensor de la variabilidad de la frecuencia cardiaca y un ECG HOLTER.
- En contacto con la piel del paciente.
- Se conecta mediante BLUETOOTH.



LA MEJOR POSICIÓN PARA VERIFICAR EL TONO VAGAL ES TUMBADO

- Sentado puedes verificar el tono vagal y el tono simpático. Así como de pie. Tumbado es vagal.
- Más importante que la banda es tu hipótesis de diagnóstico y tratamiento
- Valores importantes:
- RMSSD: ROUTE MEAN STANDARD DESVIATION. TONO VAGAL
- SDNN: VARIABILIDAD GENERAL DEL SISTEMA. DESVIACIÓN ESTANDAR DE LOS SEGMENTOS NN.
- Son los dos más fiables para medir en consulta.
- Para elegir valores de referencia nos referimos a una población general. No hay literatura científica. No hay valores predeterminados fijos.

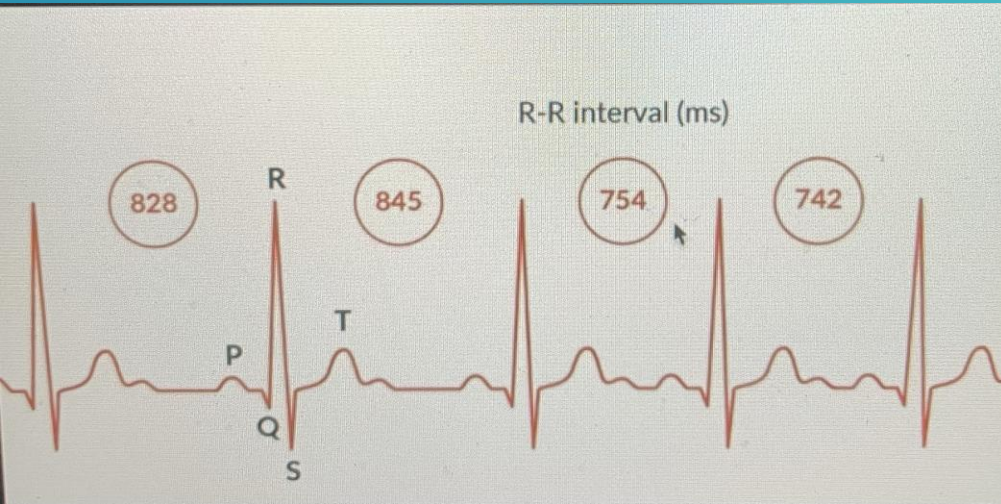


NO ES RECOMENDABLE EL USO DE TABLAS

- PARA LA RMSSD: TONO VAGAL A CONSIDERAR NORMAL 45 ms.
- Si el paciente está por encima de los 60 años, el rango esperado es más bajo. (Si el paciente está en 30 no está mal, me está diciendo que el paciente debe normalizar para estar mejor).
- SDNN: Vamos a considerar tres zonas de actividad (flexibilidad del sistema: metabólica. Más baja de 50 ms no es saludable.
- Los estudios dicen que SDNN más baja de 50 y frecuencia cardíaca más alta de 70 aumenta el riesgo cardiovascular.
- SDNN: ENTRE 50 Y 100 ACEPTABLE.
- SDNN: TOP MAS ALTA QUE 100.
- Los últimos 5 minutos de la consulta hacer respiraciones 6/6. El paciente va a captar ritmo respiratorio en este intervalo. Para saber cual es el tono de respuesta.
- Tenemos que saber si es buena dirección de diagnóstico o tratamiento, o no.



VALIDACION PRUEBAS DE REFLEJOS QUE HACEMOS EN CONSULTA



- Reflejo oculocardiaco: comprimo el ojo y veo si hay alteracion de la frecuencia. si yo comprimo el ojo estoy suponiendo que el trigemino informa bien al tronco encefalico y eso genera una respuesta moduladora vagal que informa en el pulso arterial. pero no puedo garantizar que la via aferente esta preservada.
- Elemento asociado no causal. la variabilidad si es una relacion de causa efecto, no la frecuencia.
- Intervalo en milisegundos entre ondas r.
- Puedo tener una frecuencia cardiaca de 80 que marcaria un tono simpatico con una buena variabilidad.
- O tener una frecuencia de 60 con baja variabilidad.
- Es mejor el primer caso que el segundo.
- Importa la variabilidad mas alta para la salud(es lo que mide polar o el electro).
- Variación del intervalo entre latidos.
- Variabilidad mas alta mejores estados de salud.

- TENEMOS UNA INFLAMACION DEL PERITONEO. QUIEN LLEVA LA INFORMACION DE LA VISCERA A LA RED AUTONOMICA CENTRAL? EL VAGO. AL NTS.
- MIRAMOS AL CORAZON PARA SABER SI EL SISTEMA ESTA EN COMPROMISO.
- EMOCIONAL, DIGESTIVO,VASCULAR,SISTEMA INMUNE.
- POR ESO HAY QUE CONECTAR LOS PUNTOS DEL SISTEMA.
- MAYOR VARIABILIDAD MAYOR ADAPTACION ANTE SITUACIONES.
- BAJA VARIABILIDAD: FATIGA ALTA, BAJA CAPACIDAD DE ADAPTACION,BAJA FLEXIBILIDAD LOCAL.
- ALTA VARIABILIDAD: MEJORA DE LA ADAPTACION Y DE LAS TAREAS COGNITIVAS.



POR QUE EL SISTEMA FUNCIONA

- VERIFICACION POR LA MAÑANA: TONO VAGAL MAS BAJO.
- DESPUES DE COMER TONO VAGAL MAS ALTO, ANTES DE DORMIR TONO VAGAL MAS ALTO.
- LOS NO CAMBIOS ESTAN ASOCIADOS A PROBLEMA.
- CUANDO EL SISTEMA CAMBIA ESTA REALIZANDO ADAPTACIONES.
- COMO ESTIMULAR EL N.VAGO= MANIOBRA DEL CUARTO VENTRICULO, TRATAMIENTO BOCA, AYUNO, PUEDE O NO CAMBIAR.



LO MAS IMPORTANTE ES EL RECONOCIMIENTO CLINICO NO LA BANDA

- SI AL HACER LAS TECNICAS CAMBIA PERO NO COMO ESPERABA ESO NO SIGNIFICA FRACASO.
- EL VAGO TIENE UN EFECTO CARDIOPROTECTOR.
- EL VAGO VA A LOS RECEPTORES MUSCARINICOS ATRAVES DE ACH
- EL NERVIO ESPLACNICO A LOS RECEPTORES BETA A TRAVES DE ADRENALINA.
- EN CONDICIONES DE REPOSO LO QUE SE ESPERA ES UNA MEJOR RESPUESTA VAGAL.
- SENTADO O DE PIE SE ESPERA QUE LA ACCION VAGAL SEA MAS BAJA QUE CUANDO LO COMPROBAMOS TUMBADO.
- DE PIE Y SENTADO GOBIERNA EL SIMPATICO. PORQUE TIENE QUE HACER Q LA SANGRE SUBA A LA CABEZA.
- EN PACIENTES CON TOMA DE BETABLOQUEANTES O DETERMINADOS FÁRMACOS PUEDEN MODIFICAR LA INFORMACION.
- ALGUNAS MEDICACIONES PARA CONTROLAR LA HIPERACTIVIDAD PUEDEN AUMENTAR EL SIMPATICO.
- LO IDEAL SERIA MANDAR UNA TERAPIA Y MEDIR SU ACCION TERAPEUTICA.
- EN CARDIOLOGIA EL PREDICTOR NO ES LA FRECUENCIA CARDIACA SINO LA VARIABILIDAD CARDIACA.



HABLAMOS DE EJES

- Dos dominios en la variabilidad cardiaca:
- 1) Dominio de tiempo(ms); es el mas fiable. Intervalo NN(cuando filtro la señal del segmento RR se vuelve NN). Normalización de señal. Derivadas de la diferencia de los intervalos (permite comparación entre ciclos distintos, día-noche).
- 2) Dominio de frecuencia de la actividad cardiaca(hz o análisis espectral).
- SDNN (desviacion estandar de los intervalos rr o nn). Esto significa la flexibilidad metabolica o variabilidad general del sistema. Cuanto el sistema oscila en este intervalo de tiempo. Variable elegida para la inflamacion de bajo grado. Buenisimos valores 100 ms. Entre 50 y 100 ms valores normales. Malos por debajo de 50. Si hay una FR cardiaca basal mas alta de 70 por minuto asociada a una SDNN por debajo de 50 es alto riesgo cardiovascular.
- Si están aisladas no.



RMSSD(RAIZ CUADRADA DE LA SUMA DE LOS CUADRADOS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE NN)

- ESTE CALCULO MATEMATICO SEÑALAN EL TONO VAGAL.
- VALOR DE REFERENCIA NO HAY PERO LA COMPARATIVA DE ESTUDIOS SE BASA EN 45.
- DEPORTISTAS TIENEN MEJOR RESPUESTA RMSSD (PROFESORES YOGA, MINDFULNESS)



DOMINIOS DE FRECUENCIA

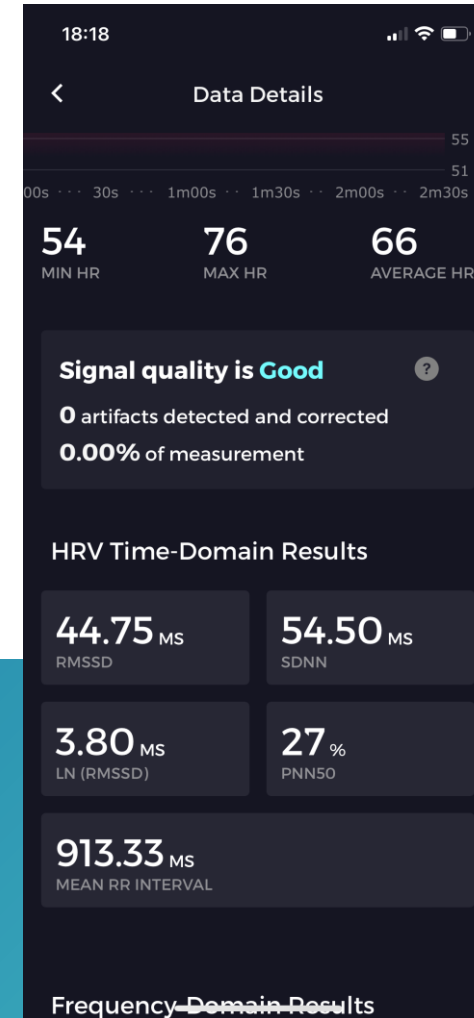
- SI NO RESPIRA 9 VECES EN UN MINUTO NO NOS VALE EL REGISTRO.
- SE UTILIZA MAS EN EL DEPORTE
- HF: HIGH FREQUENCY. TONO VAGAL TAL CUAL
- LF: LOW FREQUENCY. TONO SIMPATICO. TONO SIMPATOVAGAL. REFLEJO BARORRECEPTOR. TIENE ALGO DE COMPONENTE SIMPATICO, TAMBIEN VAGAL Y TAMBIEN BARORRECEPTOR. NO HAY CONCLUSION ENTRE LOS EXPERTOS.
- HRV: SE VE CON DOPPLER.
- NOS IMPORTA SI LA VARIABLE TIENE TENDENCIA A SUBIR O A BAJAR. SUELE SEGUIR EL COMPORTAMIENTO SIMPATICO.
- CUANDO LA HF SE VA A UNA DIRECCION LA LF SE VA A OTRA.
- TOTAL POWER: GASOLINA DEL SISTEMA. ENERGIA QUE TIENES PARA CONSUMIR.
- CUANDO HAY MAS ACTIVIDAD VAGAL HAY MAS GASOLINA PARA CONSUMIR.
- CUANDO HAY MAS ACTIVIDAD SIMPATICA EL TOTAL POWER TENGO MENOS GASOLINA PARA QUEMAR.



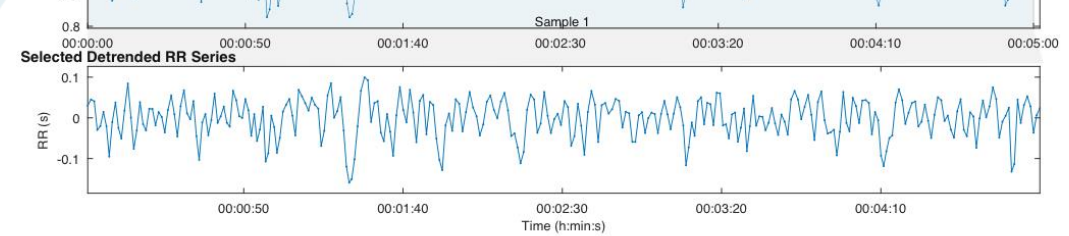
- HF/LF VALOR PREDICTIVO QUE REFLEJARIA LA ACTIVIDAD SIMPATOVAGAL. (LF/HF).
- ALGUNAS APLICACIONES TE DAN VALORES NORMALIDAD ENTRE 1-3.
- MAS ALTO QUE 3 MAS ACTIVIDAD SIMPATICA
- MAS BAJO QUE 1 MAS ACTIVIDAD VAGAL.
- LE PEDIMOS AL PACIENTE QUE RESPIRA: HA MEJORADO LA SDNN, RMSSD PERO LA HF/LF SE HA DISPARADO: POR QUE SI TODO LO VAGAL HA SUBIDO PORQUE HF LF HA SUBIDO!
- AL SUBIR UNA TAMBIEN SUBE LA OTRA: CUANDO SUBO UNA TAMBIEN SUBO LA OTRA. PASA DE MANERA FISIOLÓGICA NORMAL CUANDO LE PROPONEMOS OTRA. NO SIGNIFICA QUE ESTA EN HIPERACTIVIDAD SIMPATICA: ES POR EL TOTAL POWER.



SENSOR DE HRV Y APLICACIÓN MÓVIL



SOFTWARE HRV



Autonomic nervous system indexes

Parasympathetic Nervous System (PNS)

Mean RR RMSSD SD1
1000 ms 53.9 ms 40.9%

PNS Index = 0.76

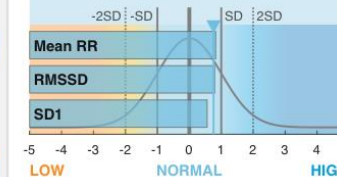
Sympathetic Nervous System (SNS)

Mean HR Stress index SD2
60 bpm 9.2 59.1%

SNS Index = -0.48

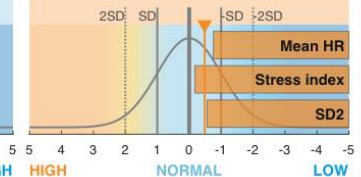
Parasympathetic tone (recovery)

PNS Index = 0.76



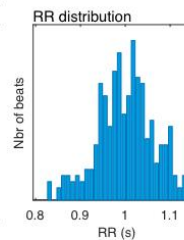
Sympathetic tone (stress)

SNS Index = -0.48



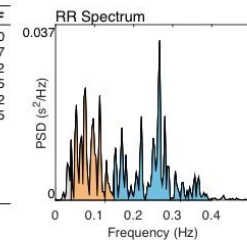
Time-Domain Results

Variable	Units	Value
Mean RR*	(ms)	1000
Mean HR*	(bpm)	60
Min HR	(bpm)	54
Max HR	(bpm)	69
SDNN	(ms)	47.3
RMSSD	(ms)	53.9
NN50	(beats)	118
pNN50	(%)	39.46
RR triangular index		12.00
TINN	(ms)	220.0
Stress Index (SI)		9.2



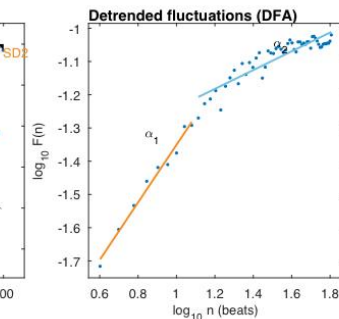
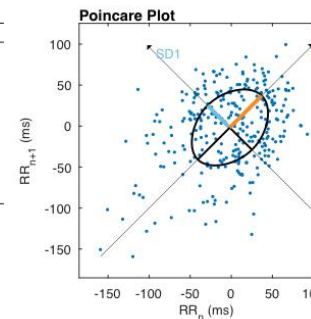
Frequency-Domain Results (FFT spectrum)

Variable	Units	VLF	LF	HF
Frequency band	(Hz)	0.00-0.04	0.04-0.15	0.15-0.40
Peak frequency	(Hz)	0.040	0.077	0.267
Power	(ms ²)	95	881	1102
Power	(log)	4.551	6.781	7.005
Power	(%)	4.56	42.41	53.02
Power	(n.u.)		44.43	55.55
Total power	(ms ²)	2078		
Total Power	(log)	7.639		
LF/HF ratio		0.800		
RESP	(Hz)	-		

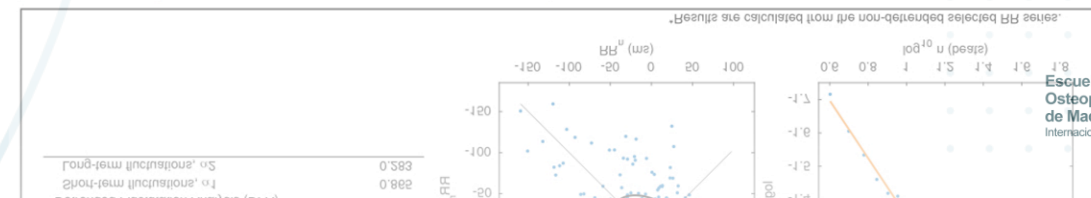


Nonlinear Results

Variable	Units	Value
Poincare Plot		
SD1	(ms)	38.2
SD2	(ms)	55.1
SD2/SD1		1.442
Approximate Entropy (ApEn)		1.130
Sample Entropy (SampEn)		1.952
Detrended Fluctuation Analysis (DFA)		
Short-term fluctuations, α_1		0.865
Long-term fluctuations, α_2		0.283

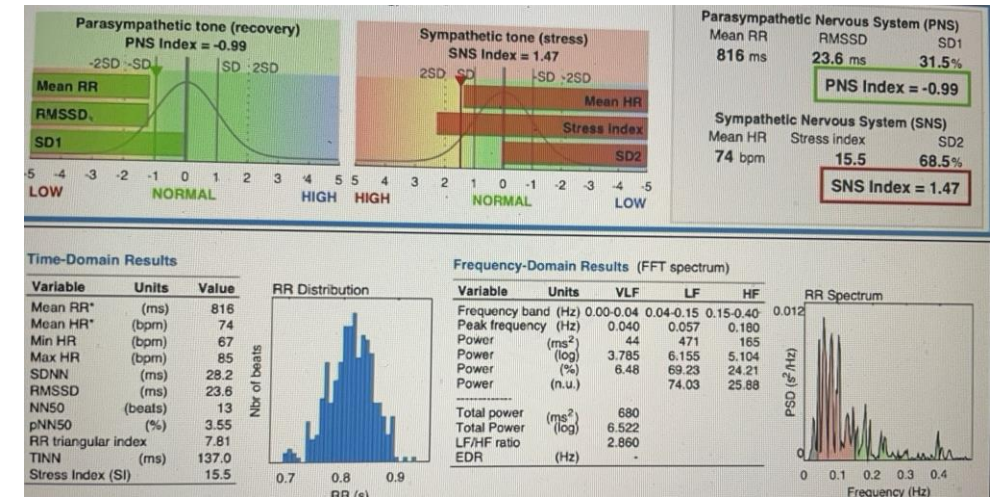


*Results are calculated from the non-detrended selected RR series.



VER EL PROMEDIO DE VARIABILIDAD

- SI TUMBADO VERIFICO EL VAGO, LA INFORMACION QUE ME ESTA PROPORCIONANDO ES INFORMACION DEL SISTEMA VAGAL. NO ME PREOCUPA TANTO QUE EL ROJO ESTA ALTO SINO QUE EL VERDE ESTA BAJO. PORQUE ESTOY PROBANDO EL VAGO ESTANDO EL PACIENTE TUMBADO.
- FACTOR DE RIESGO PARA DIABETES, ESTREÑIMIENTO, PARKINSON. ES EL TONO VAGAL BAJO.
- STRESS INDEX TUMBADO ES EL MARCADOR QUE HACE PENSAR SI ESTA EN EXCESO QUE EL VAGO NO ACTIVA.
- EN LA IMAGEN SDNN ES BAJA(28,2). FREC CARDIACA(74). ELEMENTO DE RIESGO CARDIOVASCULAR.
- SUBIR UN 10 POR CIENTO EN UNA PRIMERA CONSULTA. ES UNA RESPUESTA BUENA DEL SISTEMA.
- SI NO CAMBIA NADA HAY RESISTENCIA A LA VIA.
- SI CAMBIA AL REVES PUEDE EL RECEPTOR INTERPRETARLO AL REVES(RESPIRAR PUEDE INVERTIR EL CAMPO RECEPTOR SI ESTA ALTERADO)
- DL I Y DP ES MAS VAGAL.
- SI PIDO AL PACIENTE UNA RESPIRACION CONTROLADA ES UNA FORMA DE MODULACION.
- DEBEMOS PROBAR SOBRE TODO PARA SABER SI CAMBIA EL PARASIMPATICO O EL SIMPATICO
- EL CAMBIO RECEPTOR CAPTA EL ESTIMULO. SI MEJORA VA EN LA DIRECCION QUE NOSOTROS QUEREMOS. SI NO CAMBIA NADA, LA VIA NO RESPONDE.



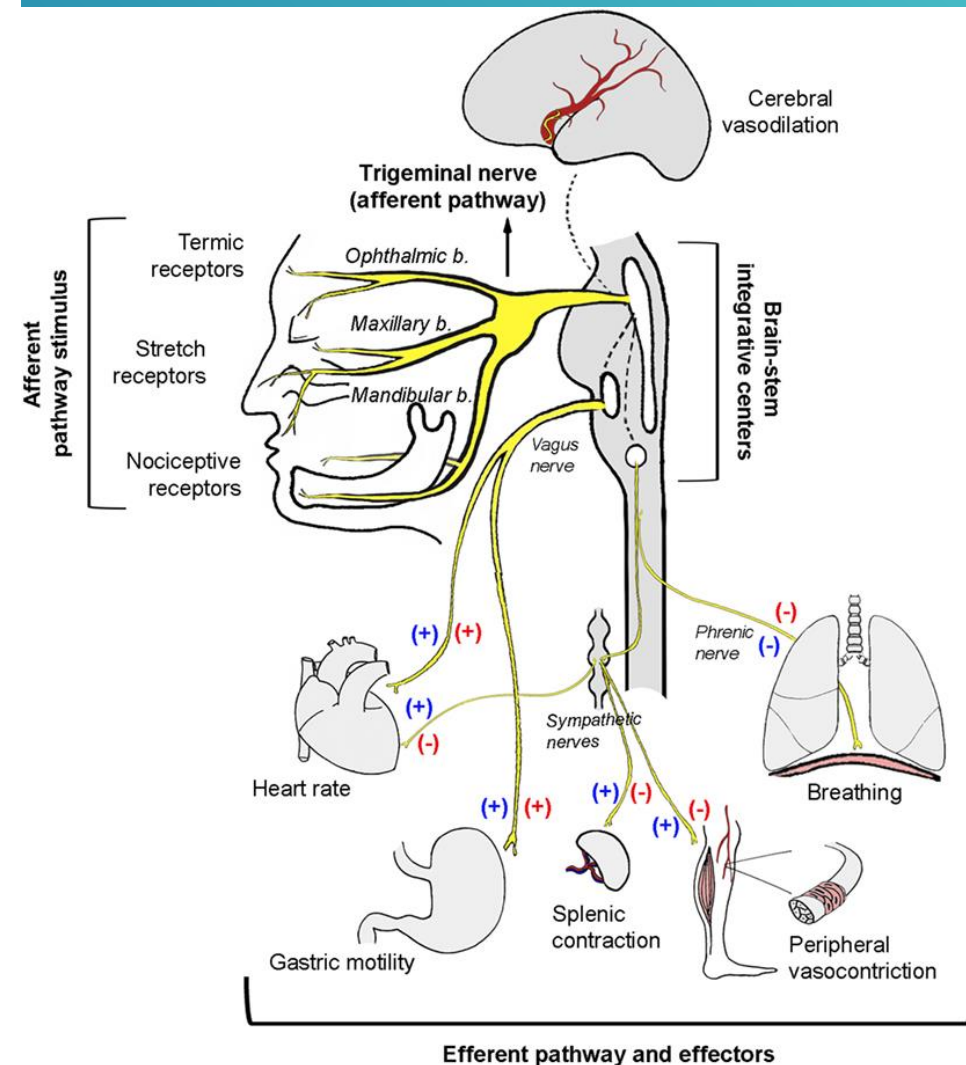
NOS IMPORTA LA RMSSD

- QUE TIENE QUE PASAR EN LA ESPIRACION: BAJAR LA FRECUENCIA Y SUBIR LA VARIABILIDAD
- QUE TIENE QUE PASAR EN LA INSPIRACION: SUBIR LA FRECUENCIA Y BAJAR LA VARIABILIDAD
- QUIERO SABER SI EL SISTEMA DEL PACIENTE SE COMPORTA DE LA MANERA FISIOLÓGICA QUE DEBERIA PASAR.
- PEDIRLE AL PACIENTE RITMO RESPIRATORIO PARASIMPÁTICO: 5/5; 6/6 EN CONDICIONES FISIOLÓGICAS DEBERIA BAJAR LA FR. CARDIACA Y SUBIR LA VARIABILIDAD CARDIACA.
- TODO LO QUE MEJORE LE PIDO QUE LO REALICE EN CASA(PAUTAS)
- IMPORTANCIA DE INTERPRETACION INTEROCEPTIVA. EL SISTEMA SEÑALA PELIGRO AUNQUE EL PACIENTE NO SE DE CUENTA.
- SI NO HAY CLINICA NO SABEMOS DONDE EMPEZAR PORQUE NO HAY JERARQUIA DE SISTEMA. NOS IMPORTA CONOCER LA RESPUESTA DEL SISTEMA
- SUBES LAS PIERNAS, AUMENTA LA VOLEMIA. MEDIAS DE COMPRESION. RECEPTORES VAGALES SUBDIAFRAGMATICOS, MANIOBRA DE ABDOMEN, PERITONEO, AUMENTA ACTIVIDAD VAGAL.



EN EL CUELLO ESTAN LOS BARORECEPTORES CAMBIAN LA RESPUESTA VAGAL

- LOS RECEPTORES DEL INTESTINO DELGADO Y SUBDIAFRAGMATICOS SON DE ADAPTACION LENTA.
- COLON TRANSVERSO ASCENDENTE Y DESCENDENTE SON DE ADAPTACION RAPIDA.
- CONSIDERAR LA VIA HUMORAL
- SENSIBILIZACION PERIFERICA: CAPACIDAD DEL TEJIDO DE SOPORTAR ESTIMULOS. PUEDE GENERAR SENSIBILIZACION DEL TEJIDO Y NO UNA ADAPTACION PORQUE EL ESTIMULO NO ES ESPECIFICO.
- NO HAY ALGORITMO ESPECIFICO
- ES MUY NORMAL QUE LA RMSSD SUBA MAS RAPIDO PORQUE ES EL TONO VAGAL. LA SDNN LE CUESTA MAS PORQUE NECESITA MAS TIEMPO PARA ADAPTAR.
- EL CONTROL DE SINTOMAS ES INDISPENSABLE. EL DOLOR MANTIENE UNA HIPERACTIVIDAD SIMPATICA.



CÓMO ESTIMULAR LA ACCION VAGO REFLEJA

- ESTIRAMIENTO CADENA POSTERIOR CERVICAL, LE DOY CONFORT AL GCS (FLEXION CERVICAL). DISMINUYO TODAS LAS TENSIONES QUE VAN A AFECTAR SOBRE EL APOORTE SANGUINEO DE LA FOSA POSTERIOR POR LA ARTERIA VERTEBRAL.
- MEJOR HACER UN TRATAMIENTO BUTTOM UP, QUE UP DOWN. PERO EMPIEZA EL TRATAMIENTO DONDE CREAS QUE LE VA A PRODUCIR MEJOR RESULTADO CON LA CLINICA.
- SI YO COLOCO MI MANO EN ESTERNONY MI MANO POSTERIOR EN CERVICALES COMPRUEBO SI HAY MOVIMIENTO DE BRAZO DE BOMBA DE COSTILLAS SUPERIORES. DOY UN FEEDBACK
- VAGAL TANK TRES MOMENTOS: 1)BASAL/ 2) EN TAREA 3) POST TAREA(CUANTO TIEMPO TARDA EL SISTEMA EN VOLVER A NIVELES DE NORMALIDAD).
- LA VERIFICACION BASAL ES LA QUE PRACTICAMOS MAS A MENUDO. LOS LIMITES DE LA VERIFICACION BASAL TE VALE PARA VER EL ESTRES CRONICO. GENERAR UNA NEUROPLASTICIDAD BASAL. SI LE PIDES UNA TAREA SENCILLA COMO RESPIRAR UN RITMO PARASIMPATICO, AHI SI SALTA EL VAGAL.
- TODAS LAS VECES QUE RESPIRAS NO TE GENERA UN ESTIMULO REGENERATIVO ADAPTATIVO SINO SIMPATICO
- QUIERO SABER SI HAY UNA RESPUESTA BASAL CORRECTA O UNA RESPUESTA ADAPTATIVA A LA TAREA.
- AUNQUE NO LO PAREZCA EL SISTEMA SIMPATICO ES ANALGESICO PERO DEJA DE SERLO CUANDO NO SE ADAPTA.
- VER SI HAY INVERSION DEL CAMPO RECEPTOR.



IMPORTANCIA DEL CAMPO RECEPTOR

- SI PIDES SENTADILLAS Y AUMENTA LA VARIABILIDAD Y DISMINUYE LA FRECUENCIA. VER PROBLEMA CARDIACO.
- SI TENGO UN CAMPO QUE RESPONDE A BARORECEPTOR JUEGO CON PRESION.
- SI TENGO UN CAMPO MECANICO, UTILIZO COMPRESION, ESTIRAMIENTO.
- SI TENGO RECEPTOR QUE RESPONDE A LA VOLEMIA, DALE ESTIMULOS QUE RESPONDAN A LA VOLEMIA.
- PONES LA MANO SOBRE EL CAMPO RECEPTOR.
- SI VEIS QUE LA BANDA NO HACE CONTACTO EL SENSOR, GIRA LA BANDA A LA IZQUIERDA PARA CAPTAR MAS CERCA DE DONDE TE VENGA LA RECEPCION.
- VENTAJAS DE HACER VERIFICACION CORTA SOBRE LARGA.
- HOLTER 24 HORAS TE DA UN PROMEDIO DE 24 HORAS.
- EL CORTISOL ESTA MAS ALTO POR LA MAÑANA Y LA MELATONINA MAS ALTA POR LA NOCHE. PUEDE HABER INVERSIONES DEL ESTADO DEL PACIENTE.
- EL CRONOTIPO Y CADA VISCERA TIENEN SU RITMO CELULAR.(BIO-RITMO PROPIO). NUCLEO SUPRAQUIASMATICO ESTA ASINCRONICO CON LAS VISCERAS TU SISTEMA AUTONOMO ESTA EN DISFUNCION.
- ACTIVIDAD VAGAL SUELE SER MAS BAJA POR LA MAÑANA. RMSSD 35 POR LA NOCHE 45.
- ELECTROESTIMULACION DEL VAGO ES TRATAMIENTO CORRECTO.



CAMPOS RECEPTORES CLAVE

- PRUEBA 1:OJO: PRESIONES DISMINUYEN LA FR CARDIACA , LA HRV SUBE. UNO DE LOS NERVIOS QUE INFLUYE EN LA ACTIVIDAD VAGAL ES EL TRIGEMINO.
- PRUEBA 2:BOCA: TIRAR DE LA MEJILLA HACIA FUERA Y HAGO COMAS ENTRE MAXILAR Y LA MANDIBULA.SI HAY UNA HIPERACTIVIDAD TRIGEMINAL HAY AUMENTO TONO SIMPATICO Y AUSENCIA DE TONO VAGAL Y GENERA UN DOLOR PELVICO CRONICO.(HIPERACTIVIDAD TRIGEMINO Y DISMINUCION TONO VAGAL). SI EL TRIGEMINO GENERA AFERENCIAS NOCIOCEPTIVAS EL VAGO SE RETIRA DE LA ECUACION.
- PRUEBA 3.TRAQUEA: MOVILIDAD LATERAL DE LA TRAQUEA. EL VAGO POSEE MECANORECEPTORES EN TRAQUEA Y ESOFAGO. RESPUESTA PARASIMPATICA.
- PRUEBA 4.ESTERNON: 1)RESPIRAR SOLO CON LA MANO EN EL PECHO.
- PRUEBA 5: LUEGO CON RESPIRACIONES DEL PACIENTE. VEMOS RESPUESTA
- PRUEBA 5. EPIGASTRICA O HIPOCONDRIOS DERECHO. MANO SOBRE EL HIGADO. EN EL RITMO RESPIRATORIO DEL PACIENTE COMPRIMO EN EL TIEMPO INSPIRATORIO. Y QUITO TENSION EN TIEMPO ESPIRATORIO.EL MEJOR MOMENTO PARA EL DRENAJE ES LA INSPIRACION. RESPUESTA VAGAL .
- ALTERACION DEL COLOR DEL TEJIDO QUE TRATEMOS INDICA SOBRECARGA++





www.clinicaeom.com