



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIO DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD**

**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"**

**CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

**TÍTULO**

**"SEDOANALGESIA CON DEXMEDETOMIDINA FENTANIL VS MIDAZOLAM  
FENTANIL PARA DISMINUIR LA FRECUENCIA DEL VASOESPASMO DE LA  
ARTERIA RADIAL DURANTE EL MONITOREO ANESTÉSICO INVASIVO".**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA**

***DR GABRIEL VAZQUEZ COUTIÑO***

**ASESOR DE TESIS**

***DR JUAN FRANCISCO LOPEZ BURGOS***

**CIUDAD DE MÉXICO, MARZO 2018.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

---

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de la División de Educación en Salud.

U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor titular del curso de anestesiología / jefe del servicio de anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Gabriel Vázquez Coutiño

Médico Residente de Tercer año en la Especialidad de Anestesiología

Sede universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Universidad Nacional Autónoma de México.

Número de registro CLIS R-2018-3501-010

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO.

### A DIOS.

*A ti Dios bendito dedico este trabajo que simboliza parte de mi esfuerzo en esta trayectoria... a ti que estuviste a cada segundo a mi lado y fuiste y seguirás siendo mi fortaleza.*

*Ebenezer.. hasta aquí me ayudó Jehová.*

### A MI ESPOZA E HIJOS.

*A ustedes que son mi principal razón para luchar y que cada día pasado y presente me dieron felicidad y deseos de seguir adelante. A ti mi amor. Por tu apoyo incondicional y oraciones. Los amo familia. Argelia, Gabriel y Gael. Dios los bendiga.*

### A MI MADRE Y MIS HERMANAS

*A ti mamita por tus oraciones en tiempos de angustia, gracias por tu comprensión y atento oído. A mis hermanos que en algún momento recibí también consejo y oraciones cuando lo necesitaba.*

*5/03/2018*

## INDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCION .....	3
MATERIAL Y METODOS .....	13
RESULTADOS. ....	15
DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES: .....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33
ANEXOS .....	36

## RESUMEN

Título: “Sedoanalgesia con dexmedetomidina fentanil vs midazolam fentanil para disminuir la frecuencia del vasoespasmo de la arteria radial durante el monitoreo anestésico invasivo”.

Introducción: Se recomienda la canulación arterial antes de la inducción anestésica para estimar presión de perfusión estrechamente. La ansiedad y dolor generado condicionan vasoespasmo, por ello es importante la sedoanalgesia.

Material y métodos: realizamos un ensayo clínico controlado aleatorizado con 130 pacientes con canulación arterial radial antes de la inducción anestésica, dividiéndose en 2 grupos equitativos. Grupo 1 se administró Dexmedetomidina 0.4 mcg/kg unidosis y grupo 2 midazolam 25mcg/kg ambos recibieron fentanil 1 mcg/kg más infiltración subcutánea de lidocaína al 1%. Para evaluar sedación, analgesia y vasoespasmo utilizamos las escalas de Ramsay, EVA y Barbeau respectivamente. El análisis fue mediante estadística descriptiva y analítica con  $\chi^2$  de Pearson y U de Mann Whitney.

Resultados: De los pacientes del grupo 1 con sedoanalgesia el 33.3% presentó vasoespasmo y, sin sedoanalgesia el 32.3% no tuvo vasoespasmo; no significativo estadísticamente. En los pacientes del grupo 2 con sedoanalgesia el 6.7% presentó vasoespasmo y, sin sedoanalgesia el 40% no tuvo vasoespasmo; diferencia estadísticamente significativa.

Conclusión: La mayor cantidad de pacientes que lograron sedoanalgesia se encontraron en el grupo 1, aunque es de beneficio, no hubo resultado estadísticamente significativo. En el grupo 2 la mayoría de pacientes que lograron sedoanalgesia no tuvieron vasoespasmo constituyéndose factor protector para evitarlo.

Palabras clave: vasoespasmo, sedoanalgesia, midazolam, dexmedetomidina.

## ABSTRACT

Title: "Sedo-analgesia using dexmedetomidine-fentanyl vs midazolam-fentanyl to reduce the incidence of radial artery vasoospasm during invasive anesthetic monitoring".

Introduction: Arterial cannulation is recommended before induction of anesthesia to estimate the perfusion pressure. Sedo-analgesia is relevant since anxiety and pain induce vasoospasm.

Materials and methods: A controlled randomized clinical study was performed. One hundred and thirty patients with previous radial artery cannulation before induction of the anesthesia were included. Patients were divided in two groups of 65 subjects each. Group 1 received a single dose of 0.4 mcg/kg of dexmetomidine. Group 2 received 25mcg/kg of midazolam also as single dose. Fentanyl 1 mcg/kg was administered to both groups and 1% lidocaine subcutaneous infiltration. Sedation, analgesia and vasospasm was evaluated using the Ramsay, EVA and Barbeau scales respectively. Descriptive and analytical statistical analysis was performed using Pearson's  $\chi^2$  and Mann Whitney's U tests.

Results: In group 1 vasoospasm was observed in 33.3% of patients with sedo-analgesia meanwhile 32.3% without sedo-analgesia did not show vasoospasm. Statistically differences were observed only in Group 2. Vasoospasm was present in 6.7% of patients with sedo-analgesia meanwhile 40% without sedo-analgesia did not present vasoospasm.

Conclusions: Sedo-analgesia has a protective effect against vasoospasm.

Key words: vasoospasm, sedo-analgesia, midazolam, dexmetomidine.

## INTRODUCCION

La canalización de la arteria radial es un procedimiento con técnica aséptica que permite la monitorización para el control apropiado de la presión arterial continua, utilizando un sistema que está diseñado para la medición de los tres parámetros de la presión sanguínea: sístole, diástole y presión arterial media (PAM).

La canulación arterial es comúnmente empleada en la sala de operaciones, así como en la unidad de cuidados intensivos y tiene como finalidad la medición invasiva de la presión sanguínea, la determinación de muestras para gasometría arterial, así como la toma de muestras para otro tipo de estudio. Este procedimiento provee una invaluable información que ayuda a dirigir el tratamiento de los pacientes durante los momentos críticos. <sup>(1)</sup>

### CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

La arteria radial (AR) se extiende desde el centro de la flexura del brazo hasta la parte profunda de la palma de la mano, dirigiéndose inicialmente en sentido oblicuo hacia abajo y afuera, después de un corto trayecto se hace casi vertical y desciende así hasta la apófisis estiloides del radio. Hasta aquí es, por decirlo así rectilínea y su dirección está bastante bien indicada por una línea recta que une el centro de la flexura del brazo en el lado interno de la apófisis estiloides del radio. Llegada a la misma, se dirige hacia abajo, atrás y adentro, rodeando el vértice de esta apófisis y alcanza la extremidad superior del primer espacio interóseo. Atraviesa entonces de atrás a adelante al primer músculo interóseo dorsal y entra en la región palmar, donde se anastomosa con la arteria cúbito-palmar, rama de la cubital, para constituir el arco palmar profundo. Emite numerosas ramas que son de arriba hacia abajo: la arteria recurrente radial anterior, ramas musculares, la transversal anterior del carpo, la radio-palmar, la dorsal del pulgar, la dorsal del carpo, la interósea dorsal del primer y segundo espacio. <sup>(2)</sup>

Aunque con una cierta capacidad de expansión, la AR es de un tamaño significativamente menor que las arterias femoral y braquial, posee un gran espesor de pared compuesto fundamentalmente por células musculares lisas



dispuestas en capas concéntricas, además de una alta densidad de receptores alfa-1 <sup>(3)</sup> cuenta con un diámetro luminal medio menor de 3 mm y una longitud de 15-25 cm, lo que hace que esta arteria sea más proclive al espasmo comparada con otros vasos arteriales.

Se ha descrito además la presencia de algunas anomalías que predisponen al espasmo como un origen "alto" de la arteria radial que aparece como una variación frecuente (14,27 %), así como su origen a partir del tercio proximal de la arteria braquial (62,5 %), del tercio medio de la arteria braquial (25%) y de la arteria axilar (12,5 %). Otro tipo de variaciones son las tortuosidades, las cuales por lo general se presentan en los segmentos proximales de la arteria, y la arteria radial accesoria, que es de menor calibre y, por ende, conlleva a una mayor tasa de espasmo y perforación. Se han logrado identificar ciertas características de pacientes en quienes hay mayor incidencia de espasmos radial: sexo femenino, pacientes jóvenes y de edad avanzada, diabetes mellitus, corta estatura con un diámetro pequeño de la arteria radial, bajo índice de masa corporal (diámetro pequeño de la muñeca) <sup>(4)</sup>.

#### INDICACIONES:

Las indicaciones para la colocación de línea arterial son las siguientes:

1. Monitoreo continuo de la presión sanguínea (presión arterial media) por ejemplo en pacientes que se requiera de precisión en la medición de tensión arterial media; cirugía neurológica, cirugía cardiológica, etc.
2. Necesidad de muestreo sanguíneo presente bien sea para análisis de gases sanguíneos u otra clase de estudios.

Como parte de las contraindicaciones tenemos las siguientes:

- absolutas: Pulso ausente, tromboangeítis obliterante (enfermedad de Buerger), quemadura de tercer grado en el sitio de la canulación, inadecuada circulación en la extremidad a canular, síndrome de Raynaud.

- Las contraindicaciones relativas son las siguientes: aterosclerosis, anticoagulación, coagulopatía, flujo colateral inadecuado, infección localizada en el sitio a canular, quemadura que abarque parcialmente el espesor del sitio a canular, colocación previa de injerto vascular. <sup>(5)</sup>

#### INCIDENCIA DE COMPLICACIONES.

Sheer y colaboradores realizan una revisión de estudios que incluía a 19,617 pacientes en hospitales de Estados Unidos durante el periodo 1978 a 2001 canulados en arteria radial encontrando que la complicación más común que incluía oclusión arterial transitoria, con una incidencia de 1.5 a 35% promedio de 19.7%, aunque este autor consideró el espasmo de la arteria radial como una variante del espasmo arterial, hematoma en 14.4%, sangrado 0.53%, infección local 0.17%, sepsis 0.13%, daño isquémico permanente y pseudoaneurisma 0.09% <sup>(4,5)</sup>.

En general, la colocación de la línea arterial se considera un procedimiento seguro, con una tasa de complicaciones mayores que está por debajo del 1%.

Los posibles sitios de canulación arterial incluyen las arterias radiales, braquial, ulnar, axilar, femoral, temporal, tibial posterior, y dorsal pedio. La arteria radial es la preferida para la canulación por su baja frecuencia de complicaciones la cual ocurre como resultado de una extensa circulación colateral que incluye la arteria ulnar a través del arco palmar <sup>(5)</sup>.

#### FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A ESPASMO RADIAL (EAR).

El espasmo radial es una complicación muy común, su incidencia varía entre 10-30% y es causa común del fracaso del proceder por esta vía. La arteria radial es muy propensa al espasmo dado su rica inervación por adreno-receptores alfa 1. Aparece por la fricción entre la pared interna de la arteria y la vaina del introductor o el catéter, pudiendo provocar dolor, imposibilidad de movilidad del catéter y atrapamiento del mismo.

Se conoce la existencia de factores clínicos; factores relacionados con el proceder y factores anatómicos que predisponen la aparición del EAR. Como factores

clínicos se mencionan: el sexo femenino, edades tempranas, bajo índice de masa Corporal (IMC) y diabetes mellitus. Entre los relacionados con el proceder se citan: fallos sucesivos en el intento de canalizar la arteria radial, dispositivos de gran calibre, número de catéteres utilizados, y la curva de aprendizaje del operador. Como factores anatómicos: pequeño diámetro de la arteria radial, presencia de lesiones ateroscleróticas en esta, tortuosidad radial y espiral arterial. En el caso de la anomalía anatómica radial se ha reportado una fuerte asociación.

La mejor prevención se obtiene con la educación del paciente antes del proceder, una cómoda posición del brazo, sedación adecuada, anestesia local, canulación radial en primer intento, uso de medicamentos antiespasmódicos, material hidrofílico y una avanzada curva de aprendizaje del operador <sup>(6)</sup>.

El test de Allen se ha utilizado para evaluar la calidad de la circulación colateral de la mano durante la oclusión temporal de la arteria radial para predecir lesión isquémica si dicha circulación se interrumpe permanentemente. En un estudio de Slogoff, solo el 3,9% presentaron un test de Allen anormal y ninguno de ellos presentó complicaciones tras ser canalizados, concluyendo que el test de Allen no es un buen predictor de isquemia en ausencia de enfermedad vascular. <sup>(7)</sup>

En caso de presentarse espasmo, la siguiente posibilidad es tratar de revertirlo. Esto se puede realizar de dos maneras: con la administración de vasodilatadores exógenos (sistémicos o locales) o a través de la compresión manual sostenida (por unos minutos) de la arteria cubital lo que estimula la producción y liberación de vasodilatadores endógenos. <sup>(8)</sup>

## CONSIDERACIONES PREVIAS Y DURANTE LA TÉCNICA DEL ABORDAJE RADIAL

El temor a lo desconocido genera estrés, situación que, aunada al mal control de las comorbilidades y el dolor, hace susceptibles a los pacientes para presentar complicaciones que van desde crisis hipertensivas y taquicardia por ansiedad, hasta el riesgo de presentar un infarto agudo al miocardio (IAM) o un accidente vascular cerebral (AVC); <sup>(1)</sup> de ahí la importancia del manejo en la respuesta

simpática y dicho sea de paso disminuir la probabilidad de espasmo en la arteria radial al momento de canularla.

Una de las maneras de proporcionar confort y disminuir una de las ya mencionadas complicaciones durante la toma de línea arterial es por medio de una adecuada sedoanalgesia.

Según la ASA en la guía para sedación y analgesia para médicos no anesthesiólogos <sup>(9)</sup> define la sedación y analgesia moderada (sedoanalgesia o sedación consciente) de la siguiente manera:

Depresión farmacológica del estado de conciencia durante el cual el paciente responde intencionadamente a estímulos verbales únicamente o acompañado de estímulo táctil o luminoso, sin compromiso cardiorrespiratorio. Para poder estadificar la sedación existen diferentes escalas; una de las más utilizadas es la desarrollada por Ramsay et al hace 24 años, cuando evaluó la aplicación de alphaxolone-alphadolone en la sedación de pacientes críticos. Esta escala incluye seis niveles de función neurológica cognoscitiva. Nivel 1. Paciente ansioso, agitado. Nivel 2. Paciente cooperador, orientado y tranquilo. Nivel 3. Paciente dormido con respuesta a las órdenes. Nivel 4. Dormido con breves respuestas a la luz y al sonido. Nivel 5. Dormido con sólo respuesta al dolor. Nivel 6. Ausencia total a respuestas <sup>(10)</sup> mientras que para evaluar el dolor definido este último como una desagradable experiencia sensorial y emocional asociada con daño tisular real o potencial o descrito en términos de tal daño. <sup>(11)</sup> El dolor puede medirse mediante diferentes escalas una de las cuales es la escala visual análoga (EVA, usando una regla de 10 centímetros) y la escala verbal análoga (EVERA, categorizando al dolor en leve, moderado, y severo). Una EVA de 1 a 3 le corresponde la categoría de «dolor leve», de 4 a 7 una de «dolor moderado», y de 8 a 10 una de «dolor severo» <sup>(12)</sup>.

Por otra parte, existen dos pruebas clínicas para evaluar el espasmo de la arteria radial mediante pulsioximetría y pletismografía en el dedo pulgar durante la maniobra de Allen invertida. Este método se ha empleado para el análisis de la permeabilidad de las estructuras vasculares que integran el arco palmar y tiene la

ventaja de su mayor disponibilidad y menor variabilidad que el estudio por ultrasonografía. Existen 3 grados de permeabilidad radial: arteria radial permeable (onda de pulso y saturación normales), semiocluida (durante la compresión cubital se pierde la onda de pulso, manteniéndose la saturación) y ocluida (pérdida de la onda de pulso y saturación <sup>(13)</sup>). Similar a esta prueba tenemos la escala de Barbeau la cual presenta mayor sensibilidad (98.5%) comparativamente con la prueba de Allen (93.7%); se clasifica en 4 grupos en relación a la modificación de la curva de pletismografía y a la presencia o ausencia de oximetría: tipo A: no aplanamiento de la curva, registro de oximetría, B: ligero aplanamiento de la curva, registro de oximetría presente, C: pérdida de la onda de pletismografía seguido de reaparición después de 2 minutos de oclusión de la arteria radial (es cuando la arteria cubital hace su aporte sanguíneo correspondiente), el registro de oximetría reaparece de igual forma, finalmente tipo D: no hay recuperación de la onda de pletismografía y no reaparece la oximetría posteriores a 2 minutos. Se considera la aparición de espasmo arterial tan solo con la presencia de la categoría B del test de Barbeau. <sup>(14)</sup>. En este estudio emplearemos como fármacos en cuestión benzodiazepinas de la cual midazolam es parte de la variable a estudiar, dexmedetomidina un alfa 2 agonista, fentanilo un opioide perteneciente a la familia de fenilpiperidinas además del anestésico local tipo amida lidocaína.

Midazolam: es una potente benzodiazepina con actividad hipnótica, sedante, ansiolítica, amnésica, anticonvulsivante y con propiedades relajantes musculares. Se elimina preferentemente por biotransformación hepática por hidroxilación y subsecuentemente glucuronización. Su principal metabolito es el alfa hidroximidazolam que se forma en el hígado por el citocromo, P450 3A4. Su vida media plasmática es de 1.5 a 3.5 horas. Su depuración es de 4 a 8 mL/kg/minuto <sup>(15)</sup> uno de los efectos que se aprovecha de los benzodiazepinas, específicamente de midazolam es que produce efecto vasodilatador tanto en arterias como en venas de manera directa como indirecta, de manera indirecta mediante inhibición del sistema autonómico neuro cardíaco y el baroreflejo. De manera directa por dilatación del lecho vascular inhibiendo los canales de calcio sensibles a voltaje <sup>(8)</sup>.

La Dexmedetomidina es un dextro enantiómero de medetomidina el cual a su vez es derivado metilado de etomidina. Es un agonista selectivo del receptor alfa tipo 2 del cual se subdividen 3 clases; A, B y C. el agonismo del receptor tipo 2 A parece promover sedación, hipnosis, analgesia, simpaticolisis, neuro protección e inhibición de la secreción de insulina. El agonismo del subtipo 2 B produce supresión central del temblor, analgesia a nivel de medula espinal, vasoconstricción en arterias periféricas. El subtipo 2 C asociado con la modulación de la cognición, procesamiento sensorial, actividad locomotora inducida por el estado de ánimo y regulación en la liberación de epinefrina en la médula suprarrenal. La dexmedetomidina sigue un modelo bicompartimental, tiene un inicio de acción a los 15 minutos y una vida media de eliminación de 2 a 2.5 horas, la respuesta inicial del fármaco corresponde a una vasoconstricción inicial con hipertensión y posteriormente respuesta simpaticolítica. Dexmedetomidina actúa a nivel de locus coeruleus inhibiendo neuronas noradrenérgicas y desinhibiendo neuronas GABAérgicas. A nivel respiratorio es capaz de lograr una sedación, hipnosis y efectos analgésico adecuados sin causar un efecto depresor respiratorio relevante incluso aun cuando los niveles plasmáticos son mayores a 15 veces a los establecidos para sedación. La dosis recomendada para sedoanalgesia se logra con una dosis de carga de 1 mcg/kg durante un periodo de 10 minutos seguido de una perfusión de 0.2 a 0.7 mcg/kg/hora o también existe otro esquema con una dosis de 0.4 mcg/kg en bolo a pasar en 10 minutos Este efecto de sedación y analgesia proporcionado por dexmedetomidina condiciona una respuesta catecolaminérgica disminuida ocasionada por la situación de estrés quirúrgico <sup>(15,16)</sup>.

Por otro lado Clemens R y col. Demostraron mediante una revisión de la literatura en 88 documentos la superioridad de dexmedetomidina en cuanto a sedación y analgesia proporcionada aunque igual de seguros en comparación con midazolam ya que este último no proporciona analgesia <sup>(26)</sup>.

Tomando en cuenta que la AR es rica en receptores adrenérgicos, lo cual la hace ser lábil al espasmo, algunos operadores prefieren premedicar al paciente con una

pequeña dosis de ansiolítico (diazepam en dosis de 3 a 5 mg o midazolam). También debe ser administrada heparina sódica diluida a través de vía intravenosa, pues se plantea que la acidez de la heparina puede favorecer la aparición de espasmo.<sup>(17)</sup> En un estudio observacional realizado por Goldsmit et al (22) fue observado que el clorhidrato de nalbufina, un opioide semi-sintético de actividad mixta, administrado 5 minutos previo al procedimiento a dosis de 3 mg redujo la aparición de ER en pacientes sometidos a canulación arterial.

Por otra parte, existen evidencias que señalan que el Midazolam, un benzodiazepina de semivida corta reduce la aparición de ER durante la canulación de AR. Colussi et al<sup>(8)</sup> demostraron que a bajas concentraciones de midazolam ocurría la vasodilatación como mecanismo dependiente de la función endotelial sin involucrar la vía del óxido nítrico, mientras que a altas concentraciones se inducía vasodilatación independientemente de la función endotelial. Se conoce que el midazolam provoca hiperpolarización de la célula muscular lisa, probablemente secundario a la activación de los canales de potasio, lo que produce relajación en la musculatura vascular, atenuando la respuesta vasoconstrictora que sucede a la estimulación adrenérgica. Lo cual podría ser una relevante acción en el contexto de hiperreactividad adrenérgica, inducido por el estrés quirúrgico<sup>(18,19)</sup>.

En un estudio aleatorizado que incluyó a 300 pacientes, en la mitad del grupo de estudio fueron empleados 2 mg de Midazolam asociado a 0,035 mg/kg de Cloruro mórfico y en caso de que el procedimiento se extendiera por más de 45 minutos era añadido Fentanilo a 1mcg/kg, donde fue observado que se redujo el ER en un 9,3 % (24). Otro estudio<sup>(8,17)</sup> que incluyó 109 casos, en 54 pacientes se administró sedo-analgésia con Midazolam a 25 mcg/kg y Fentanilo a dosis de 1 mcg/kg en dosis bolo redujo la aparición de ER en un 13,7 %. Un estudio realizado por Dettreos et al<sup>(20,21)</sup> demostró que la combinación de Fentanilo y Midazolam redujo la aparición de ER de manera considerable. Por otra parte, fentanilo tiene una vida media de 30 a 60 minutos con una rápida distribución en los tejidos periféricos sufre biotransformación hepática produciéndose el metabolito morfina 6 glucurónico<sup>(10)</sup>. Produce analgesia principalmente a través de la activación de tres

receptores presinápticos y postsinápticos  $\mu$ ,  $\kappa$  y  $\delta$  que se encuentran en el sistema nervioso y en otros tejidos. En la clínica se emplea en diferentes dosis: a 0.5-2/mcg/kg es analgésico, a 2-10 mcg/kg puede atenuar las respuestas previas a la intubación, el fentanilo reduce las concentraciones de catecolaminas plasmáticas, tal efecto es dosis dependiente; estas últimas situaciones aunadas al efecto cardiovascular de midazolam reducirían el espasmo en la arteria radial (22,23).

## TECNICAS DE CANULACION ARTERIAL

Existen tres técnicas de punción percutánea de las arterias periféricas:

Técnica de punción directa: Luego de aplicar lidocaína al 1% intradérmica y subcutánea en el sitio de punción se procede a la punción del vaso, <sup>(24)</sup> se palpa el pulso proximal con un dedo y se dirige el catéter en el menor ángulo posible (20 a 30 grados). Una vez se obtiene el retorno de sangre se disminuye el ángulo (10 a 20 grados) y se desliza el catéter sobre el mandril. Esta técnica está asociada a una menor frecuencia de espasmo de la arteria radial.

Técnica de punción por transfixión: Una vez que se atraviesa la arteria, se retira el mandril, se retrocede lentamente el catéter hasta obtener el mayor flujo sanguíneo, allí se corrige la dirección y se introduce el catéter rotándolo. Esta técnica es poco recomendada debido a la formación del hematoma y a la incidencia de espasmo.

Cateterización con guía metálica: (Seldinger modificada). Puncionando la piel de una forma lenta hasta obtener el retorno de sangre, se estabiliza la aguja y se avanza la guía metálica, se avanza el catéter fuera de la aguja introductora sobre la guía, una vez en su lugar se retira la aguja introductora, la guía y la jeringa. Un flujo sanguíneo libre indica una adecuada colocación.

Ayuda para la canalización arterial.

Si la arteria es pequeña, el máximo volumen de pulso y tamaño de la luz, se pueden obtener después de un período de oclusión usando un brazalete de tensiómetro inflado por encima de la presión sistólica durante dos minutos. Este



procedimiento causa hiperemia y dará el tamaño óptimo de la punción arterial. Cuando varios intentos para producir el catéter fallan, se sugiere usar la técnica del "estilete líquido", que consiste en puncionar la arteria e inyectar uno a tres ml. de solución salina mientras se avanza el catéter, con aspiración al final de la inserción para confirmar la localización del catéter en la arteria <sup>(25)</sup>.

En el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de la Raza se llevan a cabo un promedio de 1500 cirugías mayores que requieren de monitoreo invasivo de la presión arterial secundario a ello se ha documentado como principal complicación espasmo, isquemia y necrosis de la extremidad superior que ameritan de intervención quirúrgica. Por tal motivo surge la necesidad de proponer una alternativa farmacológica que brinde una mejor sedoanalgesia y disminuya el vasoespasmo comparativamente con la sedoanalgesia tradicional. Se ha revisado la literatura concerniente al tema, pero no se ha encontrado alguna que haga mención respecto a la asociación de un alfa agonista como lo es la dexmedetomidina más un opioide debido a esto me tomo a la tarea de realizar un estudio que respalde dicha asociación y que beneficie el abordaje en cuestión.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, longitudinal, comparativo con el fin de comparar la efectividad sedoanalgésica de dexmedetomidina fentanil versus midazolam fentanil para disminuir la frecuencia de vasoespasmo de la arteria radial durante el monitoreo anestésico invasivo en pacientes que se sometieron a cirugía mayor.

Se incluyeron un total de 130 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y una vez obtenido el consentimiento informado el día previo a la cirugía en la visita preanestésica se les informo ampliamente en que consistía el estudio y la posibilidad de formar parte de ello.

Se formaron 2 grupos y se asignaron a los pacientes de manera aleatoria con técnica de ánfora cerrada.

Cuando ingresaron a quirófano se colocó el monitoreo tipo I que correspondió a saturación parcial de oxígeno, presión arterial no invasiva, electrocardiograma, registro de la frecuencia cardiaca. Se verificaron permeabilidad de vías venosas periféricas y si no eran permeables se procedió a canalización de la vía

**Grupo 1 casos** que representaron al grupo a quien se le administró el fármaco dexmedetomidina con apoyo de una bomba de perfusión iniciando con una dosis de 0.4 mcg por kg dosis en bolo. **Grupo 2** o control correspondió a los pacientes a quienes se administró midazolam a una dosis de 25 microgramos por kg de peso. A ambos grupos también se administró fentanilo a una dosis de 1 mcg/kg además de que se les se aplicó lidocaína 30 mg al 1% intradérmica y subcutánea en el sitio de punción. La técnica consistió en colocar debajo del dorso del tercio distal de antebrazo una almohadilla y se hiperextendió la muñeca para exponer el sitio de canulación de la arteria radial, se palpó el pulso proximal con un dedo, se procedió a la punción del vaso y se dirigió el catéter en el menor ángulo posible

(20 a 30 grados). Una vez que se obtuvo el retorno de sangre se disminuyó el ángulo (10 a 20 grados) y se deslizó el catéter sobre el mandril colocando el transductor de presión arterial. Durante todo el procedimiento de la canulación arterial se mantuvo el registro de la curva de oximetría y saturación parcial de oxígeno y se documentó en la hoja de registro anestésico.

La intensidad del dolor se evaluó con las escalas de EVA y se puntualizó que ante la ausencia de dolor correspondió una escala de 0 a 3 y con dolor mayor a 3 puntos. Así también se registró si tuvieron o no sedación utilizando como herramienta de medición la escala de sedación de Ramsay y finalmente se registraron los datos en el formato correspondiente ya que una vez concluido se elaboró la base de datos para si poder realizar el análisis estadístico.

Para evaluar el espasmo radial nos apoyamos de la escala de Barbeau (con ayuda de la pulsioximetría y pletismografía en el dedo índice), durante la canulación arterial. Este método se ha empleado para el análisis de la permeabilidad de las estructuras vasculares que integran el arco palmar y se medió de la siguiente forma: A: curva de pletismografía y oximetría presente B. curva moderadamente aplanada. Oximetría presente. C: curva aplanada en su mayoría y oximetría ausente que retorna a su forma 2 minutos posteriores al comienzo de la oclusión D. ausencia de curva y oximetría que no aparece después de 2 minutos de oclusión.

Una vez completada la muestra se procedió al análisis estadístico y al ordenamiento y estudio de datos mediante estadística descriptiva para variables cuantitativas en la que se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión y para variables cualitativas se emplearon frecuencias absolutas y porcentajes. Se utilizó la prueba estadística U de Mann Whitney debido a que la distribución no fue normal. En las variables cualitativas se emplearon pruebas no paramétricas como fue  $X^2$  de Pearson estableciendo un valor de  $p < 0.05$  para considerarlo significativo y para estratificación se usó  $X^2$  de Mantel-Haenszel y riesgo relativo.

## RESULTADOS.

Se analizaron un total de 130 pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión, sometidos a canulación arterial como parte del monitoreo anestésico invasivo en cirugías realizadas en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza.

El total de 130 pacientes se dividió de manera aleatoria para formar 2 grupos integrados por 65 pacientes cada uno. Se denominaron Grupo 1 y Grupo 2, y recibieron sedoanalgesia con dexmedetomidina/fentanil y con midazolam/fentanil respectivamente.

En términos globales la edad promedio de los 130 pacientes fue de  $45 \pm 14.3$  años, mientras que la distribución en cuanto a sexo se atribuyó para el masculino 61 pacientes correspondientes al 46.9 % y para el sexo femenino 69 (53.1%). El peso promedio fue de  $72.5 \pm 12.3$  kg, mientras que para la talla fue de 1.62 mts. En cuanto a la clasificación del estado físico de la ASA el grado II fue de 32 pacientes y para ASA III fueron 98 pacientes que se correspondió al 24.6% y 75.4% respectivamente.

Al referirnos a las constantes vitales se encontró que la frecuencia cardíaca fue de  $69.9 \pm 12.4$ , mientras que la frecuencia respiratoria promedio fue de  $16.1 \pm 0.9$ , la temperatura corporal fue de  $36 \pm 0.23$  grados centígrados. En cuanto a la tensión arterial 73 (56.2%) pacientes obtuvieron cifras normales y 57 (43.8%) se categorizaron como de tensión arterial alta. En lo que respecta a la saturación parcial de oxígeno medida en porcentaje la cifra promedio antes de la canulación arterial fue de  $95.2 \pm 3.0$ , mientras que durante la canulación fue de  $96.5 \pm 3.7$ , y finalmente después de la canulación fue de  $97.4 \pm 3.4$ .

El número del catéter empleado en el procedimiento de la canulación fue el calibre número 20 para un total de 92 pacientes (70.8%) y para el calibre 22 fueron 38 (29.2%). En cuanto al número de intentos en 55 de ellos (42.3%) solo requirió de uno mientras que en 48 pacientes (36.9%) fueron 2, en 23 pacientes (17.7%) 3 y en 4 (3.1%) fueron 4 intentos.

Se alcanzó sedación en 96 (73.8%) pacientes y no se logró en 34 (26.2%). La analgesia se obtuvo en 93 (71.5%) y no fue así en 37 (28.5%) de ellos. La sedoanalgesia se obtuvo en 73 pacientes (56,2%) y no se alcanzó en 57 (43.8%).

En relación a los pacientes en quienes se observó vasoespasmo fueron 21 (16.2%) y aquellos que no lo presentaron correspondieron a 109 (83.8%) pacientes.

En el grupo de dexmedetomidina / fentanil asignado como grupo 1 fueron un total de 65 pacientes y el promedio de edad fue de  $46.5 \pm 13$  años, en lo concerniente a la distribución de sexo 30 pacientes fueron masculinos (46.2%) mientras que 35 (53.8%) pacientes fueron femeninos. El peso promedio de los pacientes fue de  $74.2 \pm 12.8$  kg y la talla se correspondió a 1.64 mts. De acuerdo con la clasificación ASA se distribuyeron de la siguiente manera: para ASA II 16 (24.6%) pacientes, ASA III 49 (75.4%) pacientes.

Para el grupo 2 que corresponde al de midazolam / fentanil se estudiaron de igual forma 65 pacientes y el promedio de edad fue de  $45.2 \pm 15$  años, en lo concerniente a la distribución de sexo 31 pacientes fueron masculinos (47.7%) mientras que 34 (52.3%) pacientes fueron femeninos. El peso promedio de los pacientes fue de  $70.8 \pm 11.8$  kg y la talla se correspondió a 1.60 mts. En cuanto al estado físico de la ASA para ASA II 16 (24.6%) pacientes, ASA III 49 (75.4%) pacientes.

Al realizar la comparación entre grupo 1 y grupo 2 se encontró que en cuanto a edad el valor de p fue .706, para sexo .860 y peso .132, estos valores de p no tienen significado estadístico. En tanto que la comparación de talla tuvo p de .013 la cual es estadísticamente significativa.

Al comparar el ASA de los pacientes del grupo 1 versus el grupo 2 se encontró un valor de  $p = 1$  lo cual no es estadísticamente significativo. Tabla 1

En cuanto a los signos vitales obtenidos durante el estudio, la frecuencia cardiaca promedio en el grupo 1 de dexmedetomidina/fentanil fue de  $63.1 \pm 7.5$  latidos por minuto comparativamente con el grupo 2 de midazolam/fentanil que fue de  $76.7 \pm$

12.7 encontrándose un valor de p de 0.000 estadísticamente significativo. La frecuencia respiratoria por grupo fue de  $16.5 \pm 1$  y  $16.2 \pm .9$  respectivamente con p de .640 estadísticamente no significativo. La comparación de temperaturas mostró valores promedio de  $36 \pm 2.3$  vs  $36 \pm 2.4$  y p .820 sin significado estadístico.

La tensión arterial normal se observó en 33 pacientes (50.8%) del grupo 1, mientras que para el grupo 2 fueron 40 (61.5%). Respecto a los pacientes que presentaron tensión arterial alta para el grupo 1 fueron 32 pacientes (49.2%), para grupo 2 fueron 25 pacientes (38.5%). Al comparar ambos grupos presentaron un valor de p = 0.144 estadísticamente no significativo.

La SPO2 se comparó entre los 2 grupos en 3 momentos, que fueron antes, durante y después de la canulación arterial, se encontró que la determinación antes de la canulación fue  $95.9 \pm 2.6$  y  $94.6 \pm 3.3$  respectivamente con p = 0.013, las cifras durante fueron  $97.5 \pm 3.3$  y  $95.4 \pm 4.1$  respectivamente con p = .000 y las mediciones de SPO2 después tuvieron valores de  $98.6 \pm 2.4$  vs  $96.2 \pm 3.8$  con p = .000; en cada una de las 3 mediciones (antes, durante y después) el valor de p es estadísticamente significativo. Tabla 2 y gráfica 1.

En cuanto al calibre del catéter empleado para canulación arterial el número 20 se utilizó en 46 (70.8%) pacientes de cada grupo y, número 22 en 19 (29.2%) pacientes de cada grupo resultando p = 1 estadísticamente no significativo.

En los pacientes que se canularon al primer intento 31 (47.7%) correspondieron al grupo 1, mientras que 24 (36.9%) se encontraron en el grupo 2. Los pacientes que requirieron de dos intentos fueron 27 (41.5%) para el grupo 1 y 21 (32.3%) del grupo 2. En el tercer intento 7 (10.8%) pacientes se encontraron en el grupo 1 y 16 (24.6%) en el grupo 2, finalmente con 4 intentos de canulación se hallaron 4 (6.2%) pacientes y eran del grupo 2 es decir de midazolam/fentanil. Al compararse presentaron un valor de p = 0.027 con significado estadístico. Tabla 3.

En la muestra total de los 130 pacientes la sedoanalgesia obtenida, se encontró con sedoanalgesia SI a 73 pacientes (56.2) y sedoanalgesia NO a 57 (43.8%).

Por grupo la sedoanalgesia obtenida se distribuyó de la siguiente manera: sedoanalgesia SI en 42 (64.6%) pacientes pertenecientes al grupo 1 sin embargo 23 pacientes del mismo grupo (35.4%) se ubicaron en sedoanalgesia NO. En lo que respecta al grupo 2 en 31 (47.7%) pacientes se consideraron dentro de sedoanalgesia SI y en 34 (52.3%) como sedoanalgesia NO. Al compararse ambos grupos se concluye que no presentaron diferencia estadísticamente significativa, con valor de  $p = 0.052$

Al considerar la sedación proporcionada 96 pacientes (73.8%) la obtuvieron, de ellos 52 (80%) correspondieron al grupo 1 y 41 pacientes (63.1%) al grupo 2. En 34 pacientes (26.2%) no hubo sedación. Para la analgesia, en 93 (71.5%) pacientes si se logro y en 37 (28.5%) de ellos no.

De los 130 pacientes que se evaluaron con apoyo de la escala de Barbeau un total de 21 pacientes (16.2%) presentaron vasoespasmo; de ellos 6 (9.2%) pacientes pertenecieron al grupo 1 y 15 (23.1%) al grupo 2; en contraste 109 (83.8%) no lo presentaron de los que se derivan 59 (90.8%) pertenecieron al grupo 1 y 50 pacientes (76.9%) al grupo 2. Cuando se compararon se obtuvo un valor de  $p = 0.032$  estadísticamente significativo y con un riesgo relativo de 0.339. Tabla 4 y gráfica 2.

Una vez que se determinó la frecuencia y porcentajes de pacientes con vasoespasmo SI y los pacientes con vasoespasmo NO, se procedió a realizar la comparación de las mismas variables que se consideraron previamente cuando se analizaron las diferencias para Grupo 1 (Dexmedetomidina / fentanil) y Grupo 2 (Midazolam / fentanil) y se encontró que para algunas variables la diferencia no fue estadísticamente significativa como se describe a continuación: edad  $p .877$ , peso  $p .839$ , talla  $p .684$ , frecuencia cardiaca  $p .810$ , frecuencia respiratoria  $p .154$ , temperatura  $p .296$ , SPO2 antes de la canulación  $p .149$ , sexo  $p .376$ , tensión arterial  $p .562$ , ASA  $p .080$ .

En tanto que las variables que si mostraron diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes con espasmo SI vs espasmo NO, son las que se describen enseguida:

Porcentaje de saturación parcial de oxígeno durante la canulación con un promedio de  $89.1 \pm 1.2$  para espasmo SI y para espasmo NO  $95.4 \pm 4.1$  con una  $p = .000$ . La saturación parcial de oxígeno después de la canulación con un valor promedio para espasmo SI de  $91.3 \pm 3.9$  y para espasmo NO  $96.2 \pm 3.8$  con un valor de  $p = .000$ , en la sedoanalgesia administrada fueron 6 pacientes (28.6%) con espasmo SI y 59 (54.1%) con espasmo NO dentro del grupo 1 y dentro del grupo 2 se presentaron 15 pacientes (71.4%) con espasmo SI y 50 (45.9%) con espasmo NO que al compararse tuvieron un valor de  $p = .032$ . Gráfica 3.

Al dividir a los pacientes con sedoanalgesia administrada en categorías de solo sedación se determinó que 10 pacientes (47.6%) estuvieron en el grupo de espasmo SI y 86 (78.9%) en el de espasmo NO, de los que no lograron sedación 11 pacientes (52.4%) correspondieron en el de espasmo SI y 23 (21.1%) en el de espasmo NO, al compararse obtuvieron un valor de  $p = 0.003$ . En lo que respecta a la analgesia dentro de los que si la lograron 4 pacientes (19%) pertenecieron al de espasmo SI mientras que 89 (81.7%) pacientes al de espasmo NO, en los que no lograron la analgesia 17 (81%) espasmo SI y 20 (18.3%) a los pacientes con espasmo NO al compararse tuvieron  $p = .033$ . Gráfica 4

Referente al número de catéter empleado; 11 pacientes (52.4%) se incluyeron en el grupo de espasmo SI, 81 (74.3%) en el de espasmo NO y con el catéter número 22 fueron 10 pacientes (47.6%) en el de espasmo SI, 28 (25.7%) en el de espasmo NO al compararse arrojaron un valor de  $p = .043$ . Al mencionarse el número de intentos de la canulación quienes solo requirieron de un solo intento fueron 2 pacientes (9.5%) que pertenecieron al de espasmo SI y 53 (48.6%) al de espasmo NO, en el segundo intento 5 pacientes (23.8%) pertenecieron al de espasmo SI y 45 (39.5%) en el de espasmo NO, con tercer intento 11 pacientes (52.4%) en el de espasmo SI y 12 pacientes (11%) en el de espasmo NO y por último con 4 intentos; 3 pacientes (14.3%) con espasmo SI y 1 (0.9%) con espasmo NO dieron como resultado un valor de  $p = .000$  Tabla 5.

Al realizar la comparación estratificada de vasoespasmo se observó que en el grupo 1 y 2 lograron sedoanalgesia 42 y 31 pacientes respectivamente mientras



que la cantidad de pacientes que no lograron sedoanalgesia en el grupo 1 y 2 fueron 23 y 34 pacientes respectivamente. Al analizar los grupos de sedoanalgesia administrada quienes presentaron vasoespasmo en el grupo 1 y que lograron sedoanalgesia fueron 2 pacientes (33.3%) y para los que no la lograron pero tuvieron espasmo fueron 4 (66.7%). En la clasificación de pacientes que no se consideraron con vasoespasmo en el grupo 1 y que si lograron sedoanalgesia fueron 40 (67.8%), en los que no la lograron y tampoco mostraron vasoespasmo fueron 19 pacientes (32.2%) al realizarse la comparación se obtuvo un valor de  $p = .0093$  sin significancia estadística. Por otra parte en el grupo 2 de los que presentaron vasoespasmo 1 (6.7%) paciente obtuvo la sedoanalgesia y 14 (93.3%) no la lograron. Así mismo en el grupo 2 hubieron 30 (60%) pacientes que no tuvieron vasoespasmo pero que si lograron sedoanalgesia, a diferencia de 20 (40%) que no tuvieron espasmo y que tampoco lograron sedoanalgesia. En ellos se obtuvo un valor de  $p = .001$  estadísticamente significativo, RR de .078 IC de 95% con límites de .011-.561. Tabla 6 y gráfica 5 y 6.

Tabla 1. Características generales de pacientes con sedoanalgesia y monitoreo anestésico invasivo  
n = 130

	Total n = 130	Grupo1 Dexmedetomidina Fentanil n = 65	Grupo 2 Midazolam Fentanil n = 65	
	Promedio d.e. y frecuencias %			p
Edad	45.9 ± 14.3	46.5 ± 13,3	45.2 ± 15.3	.706* n.s.
Sexo				
Masculino	61 (46.9%)	30 (46.2)	31 (47.7%)	.860** n.s.
Femenino	69 (53.1%)	35 (53.8%)	34 (52.3%)	
Peso	72.5 ± 12.3	74.2 ± 12.8	70.8 ± 11.8	.132* n.s.
Talla	1.62 ± .07	1.64 ± .07	1.60 ± .07	0.013*
ASA				
II	32 (24.6%)	16 (24.6%)	16 (24.6%)	1.0** n.s.
III	98 (75.4%)	49 (75.4%)	49 (75.4%)	

\* U de Mann-Whitney, \*\* X2, n.s.: no significativo

Tabla 2. Signos vitales de pacientes con sedoanalgesia y monitoreo anestésico invasivo  
n = 130

	Total n = 130	Grupo1 Dexmedetomidina Fentanil n = 65	Grupo 2 Midazolam Fentanil n = 65	
	Promedio d.e. y frecuencias %			p
Frecuencia cardiaca	69.9 ± 12.4	63.1 ± 7.5	76.7 ± 12.7	.000*
Frecuencia respiratoria	16.1 ± .9	16.5 ± 1.0	16.2 ± .9	.640* n.s.
Temperatura °C	36.0 ± .23	36.0 ± .23	36.0 ± .24	.820* n.s.
Tensión arterial				
Normal	73 (56.2%)	33 (50.8%)	40 (61.5%)	.144**
Alta	57 (43.8%)	32 (49.2%)	25 (38.5%)	
SPO2 antes de la canulación arterial	95.2 ± 3.0	95.9 ± 2.6	94.6 ± 3.3	0.013*
SPO2 durante la canulación arterial	96.49 ± 3.8	97.54 ± 3.3	95.4 ± 4.1	0.000*
SPO2 después de la canulación arterial	97.4 ± 3.4	98.6 ± 2.4	96.2 ± 3.8	0.000*

\* U de Mann-Whitney, \*\* X<sup>2</sup>, n.s.: no significativo

Gráfica 1. Cifras promedio de SPO2 antes, durante y después de canular la arteria, en el total de la muestra y por grupos

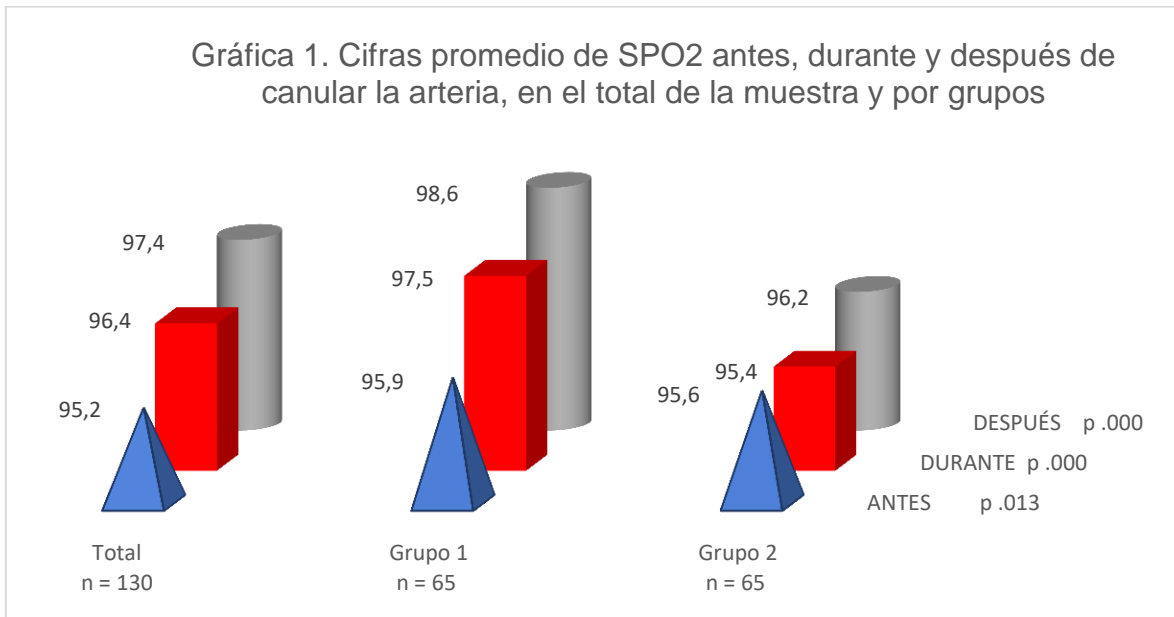


Tabla 3. Datos de la canulación de la arteria radial en pacientes con sedoanalgesia y monitoreo anestésico invasivo  
n = 130

	Total n = 130	Grupo1 Dexmedetomidina Fentanil n = 65	Grupo 2 Midazolam Fentanil n = 65	p*
	Frecuencias (%)			
Número de calibre del cateter				
20	92 (70.8)	46 (70.8)	46 (70.8)	1.0 n.s.
22	38 (29.2)	19 (29.2)	19 (29.2)	
Número de intentos de canulación				
1	55 (42.3)	31 (47.7)	24 (36.9)	0.027
2	48 (36.9)	27 (41.5)	21 (32.3)	
3	23 (17.7)	7 (10.8)	16 (24.6)	
4	4 (3.1)	0	4 (6.2)	

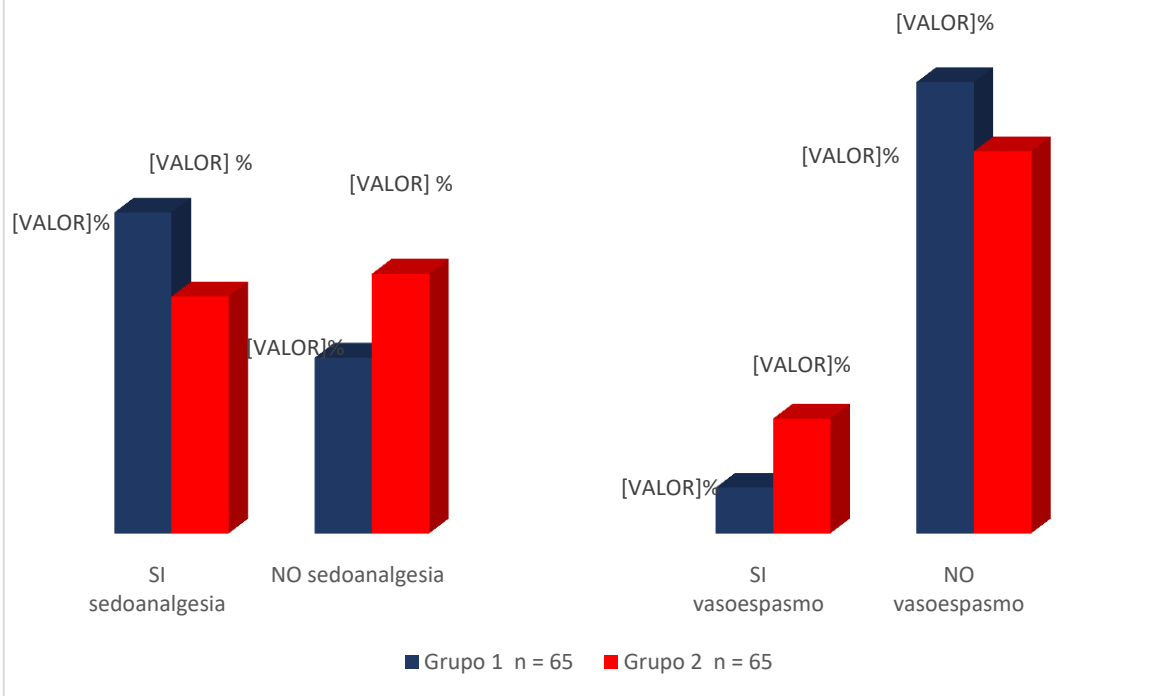
\*  $\chi^2$ , n.s.: no significativo

Tabla 4. Sedoanalgesia administrada y vasoespasmo de la arteria radial  
n = 130

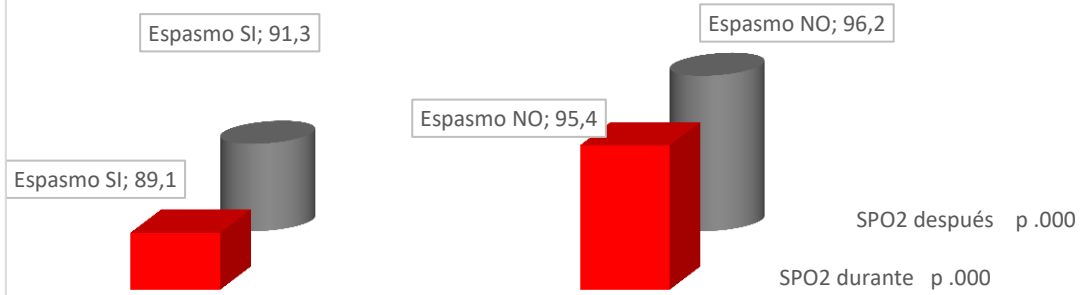
	Total n = 130	Grupo1 Dexmedetomidin Fentanil n = 65	Grupo 2 Midazolam Fentanil n = 65			
	Frecuencias (%)			p*	R.R. ** I.C. 95%	L. inferior - L. superior
<b>Sedación</b>						
Si	96 (73.8)	52 (80)	44 (67.7)	.110		
No	34 (26.2)	13 (20)	21 (32.3)	n.s.		
<b>Analgesia</b>						
Si	93 (71.5)	52 (80)	41 (63.1)	0.033	2.3	1.063- 5.156
No	37 (28.5)	13 (20)	24 (36.9)			
<b>Sedoanalgesia obtenida</b>						
SI	73 (56.2)	42 (64.6)	31 (47.7)	.052		
NO	57 (43.8)	23 (35.4)	34 (52.3)	n.s.		
<b>Vasoespasmo</b>						
Si	21 (16.2)	6 (9.2)	15 (23.1)	0.032	0.339	.122 - .939
No	109 (83.8)	59 (90.8)	50 (76.9)			

\*  $\chi^2$ , R.R.: riesgo relativo, n.s.: no significativo

Gráfica 2. Proporciones de pacientes con sedoanalgesia obtenida y pacientes con vasoespasmo. Grupo 1 vs Grupo 2 .



Gráfica 3. Porcentaje de Saturación parcial de O2 durante y después de la canulación arterial y la presencia de vasoespasmo.



Gráfica 4 . Pacientes con vasoespasmo si/no y la presencia de sedoanalgesia si/no en el grupo 1.

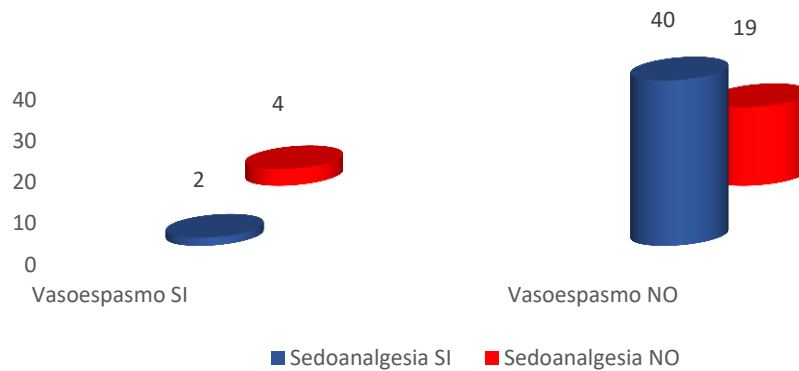


Tabla 5. Vasoespasmo SI/NO y cifras de SPO2, sedoanalgesia administrada y la obtenida y canulación de arteria. n = 130

	Total n = 130	Vasoespasmo SI n = 21	Vasoespasmo NO n = 109			
	Promedio d.e. y frecuencias %			p	R.R. I.C. al 95%	L. inferior - L. superior
SPO2 durante la canulación	96.4 ± 3.8	89.1 ± 1.2	95.4 ± 4.1	.000*		
SPO2 después de la canulación	97.4 ± 3.4	91.3 ± 3.9	96.2 ± 3.8	.000*		
Sedoanalgesia administrada						
Dexmedetomidina						
Fentanil (grupo 1)	65 (50%)	6 (28.6%)	59 (54.1%)	.032**	0.339	.122-.939
Midazolam						
Fentanil (grupo 2)	65 (50%)	15 (71.4%)	50 (45.9%)			
Sedación						
Si	96 (73.8)	10 (47.6%)	86 (78.9%)	.003**	0.243	.092-.643
No	34 (26.2)	11 (52.4%)	23 (21.1%)			
Analgesia						
Si	93 (71.5)	4 (19%)	89 (81.7%)	0.033**	0.053	.016-.174
No	37 (28.5)	17 (81%)	20 (18.3%)			
sedoanalgesia obtenida						
SI	73(56.2%)	3(14.3%)	70(64.2%)	.000**	0.093	.026-.335
NO	57(43.8%)	18(85.7%)	39(35.8%)			
Número de calibre del cateter						
20	92 (70.8)	11 (52.4%)	81 (74.3%)	0.043**	0.380	.146-.991
22	38 (29.2)	10 (47.6%)	28 (25.7%)			
Número de intentos de canulación						
1	55 (42.3)	2 (9.5%)	53 (48.6%)	.000**	No aplica	
2	48 (36.9)	5 (23.8%)	43 (39.5%)			
3	23 (17.7)	11 (52.4%)	12 (11%)			
4	4 (3.1)	3 (14.3%)	1 (.9%)			

\* U de Mann Whitney, \*\* X<sup>2</sup>, R.R.: riesgo relativo

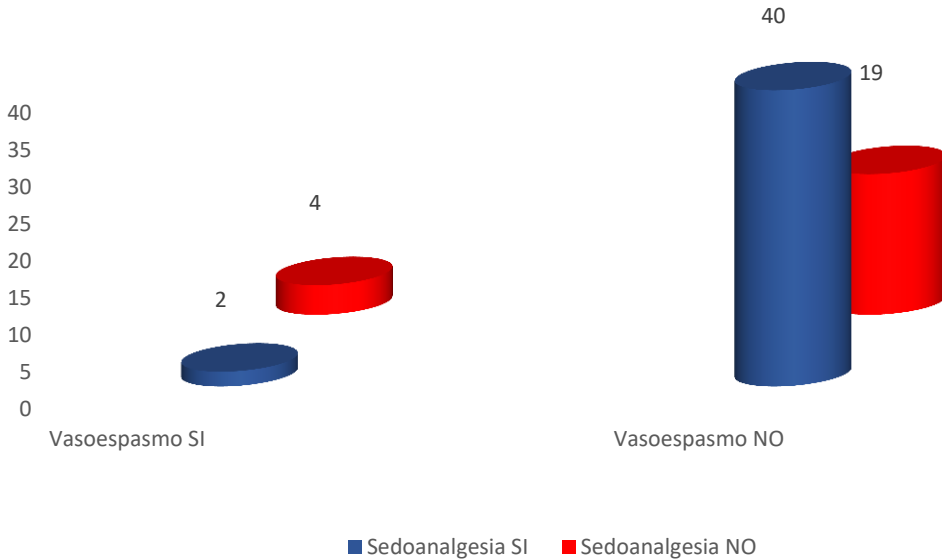


Tabla 6.- Comparación estratificada de Vasoespasmo con sedoanalgesia obtenida según el grupo de sedoanalgesia administrada n = 130

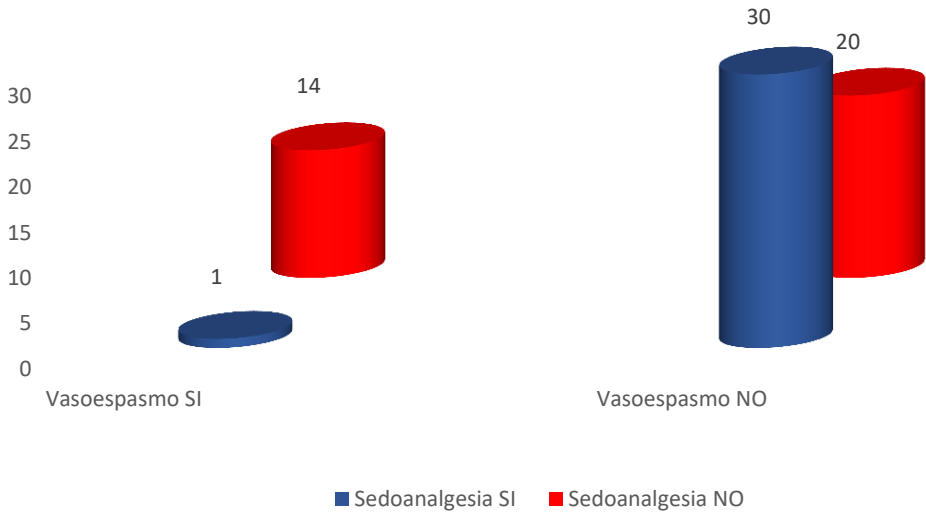
		Vasoespasmo					
		SI n = 21	NO n = 109				
Sedo analgesia administrada	Sedo analgesia obtenida	Frecuencia y %	Frecuencia y %	p*	RR	L. inferior L. superior	p**
Dexmedetomidina /fentanil Grupo 1 n = 65	SI	2 (33.3)	40 (67.8)	.093 n.s.	n.s.		
	NO	4 (66.7)	19 (32.2)				
Midazolam /fentanil Grupo 2 n = 65	SI	1 (6.7)	30 (60)	0.00 1	0.04 8	.011 - .561	0.00 1
	NO	14 (93.3)	20 (40)				

\*  $\chi^2$ , \*  $\chi^2$  Mantel - Haenszel, R.R. riesgo relativo, n.s.: no significativo

Gráfica 5. Pacientes con vasoespasmo si/no y la presencia de sedoanalgesia si/no en el grupo 1.



Gráfica 6. Pacientes con vasoespasmo si/no y la presencia de sedoanalgesia en el grupo 2.



## DISCUSIÓN

En el ámbito preoperatorio el temor a lo desconocido genera estrés, situación que aunada al mal control de las comorbilidades y el dolor, hace susceptibles a los pacientes para presentar complicaciones, <sup>(1)</sup> situación importante para determinar el manejo en la respuesta simpática y disminuir la probabilidad de espasmo en la arteria radial al momento de canularla. Una de las maneras de proporcionar confort y disminuir una de las ya mencionadas complicaciones durante la toma de línea arterial es por medio de una adecuada sedoanalgesia.

Se estudiaron un total de 130 pacientes asignados de manera aleatorizada en dos grupos de 65 pacientes cada uno a los cuales se les canuló la arteria radial para monitoreo anestésico invasivo y quienes se sometieron a cirugía mayor y en 16.2% (21 pacientes) de ellos se presentó vasoespasmo, cifra que es semejante a la incidencia mencionada en la literatura que varía del 10-30% y es causa común del fracaso en el proceder por esta vía <sup>(6)</sup>. Esta medición se logró gracias a la utilización de la prueba de Barbeau durante la canulación arterial la cual a su vez se divide en 4 tipos de la A a la D siendo del tipo B al D indicativo de vasoespasmo <sup>(14)</sup>. Según Ferdinand y cols. la administración de midazolam 25 mcg/kg con fentanil a dosis de 1 mcg/kg en bolo puede reducir la aparición de espasmo radial en un 13.7% <sup>(17)</sup>. No se ha encontrado en la literatura la administración de dexmedetomidina mas fentanil como parte de un esquema para disminuir la frecuencia de espasmo en la canulación de la arteria radial pero se consideró que el fármaco dexmedetomidina asociado a fentanil siendo el primer fármaco a dosis de 0.4mcg/kg y el segundo a dosis de 1 mcg/kg en bolo podría proporcionar sedoanalgesia diferente al primer esquema mencionado ya que según una revisión sistemática realizada por Clemens y colaboradores la dexmedetomidina mostró superioridad en cuanto a sedación y analgesia aunque igual de seguros con midazolam ya que este último no proporciona analgesia <sup>(26)</sup>. Nosotros observamos que del grupo de dexmedetomidina/fentanil el 9.2% (6 pacientes) presentó vasoespasmo y del grupo con midazolam/ fentanil fueron 23.1% (15 pacientes) quienes lo presentaron.

En nuestro estudio se encontró que el sexo femenino fue el que presentó mayor incidencia de espasmo con 61.9% contrastando con 38.1% de masculinos aunque esta diferencia no es significativa estadísticamente, sin embargo coincide con lo reportado en la literatura; y en cuanto a las edades no fueron las tempranas si no que predominaron los pacientes de mediana edad; el estado físico en el 90.5% de los pacientes fue ASA III<sup>(6)</sup>.

En los pacientes en los que se observó vasoespasmo fue en aquellos que requirieron hasta 3 intentos (52.4%) además el calibre 20 se utilizó en mas de la mitad de los pacientes que cursaron con vasoespasmo esto concuerda con la literatura <sup>(6)</sup>. Uno de los motivos por el cual se emplea este calibre de cateter es por que al momento de ser insertado proporciona un rápido y mejor reflujo de sangre que brinda la certeza de estar en el lumen del vaso sanguíneo.

Sin embargo en el total de los 130 pacientes estudiados en el 42.3% se logró la canulación en el primer intento contribuyendo a evitar el vasoespasmo la técnica de puncion directa. Según lo mencionado por Neira y colaboradores con esta técnica existe menor riesgo de espasmo arterial cuando se compara con la técnica por transfijión en la que se produce un hematoma al atravesar la pared de la arteria y en consecuencia la alta frecuencia de espasmo <sup>(24)</sup>.

En los pacientes en los que se observó vasoespasmo el promedio de saturación parcial de oxigeno durante la canulación arterial disminuyó por debajo de las cifras normales, este hallazgo se correlaciona idealmente para estadificar el vasoespasmo apoyándose en la prueba de Barbeau<sup>(14)</sup>.

De los pacientes que obtuvieron sedoanalgesia con dexmedetomidina fentanil solamente el 5% tuvo vasoespasmo. Los pacientes con vasoespasmo no alcanzaron sedoanalgesia en un 85.7% En un estudio de Clemens y cols. se demostró la superioridad en cuanto a sedación y analgesia proporcionada por dexmedetomidina comparada con midazolam <sup>(26)</sup> lo cual se pone de manifiesto en nuestro trabajo de investigación ya que el 66.7% de pacientes sin sedoanalgesia en el grupo 1 cursaron con vasoespasmo; en tanto que el 93.3% de pacientes sin sedoanalgesia en el grupo 2 cursaron con vasoespasmo.

## CONCLUSIONES:

- Aunque la sedoanalgesia se logró en la mayoría de los pacientes, el número de intentos en la canulación pudo haber influido en la aparición de vasoespasmo sobre todo cuando se intentan mas de tres veces, es en este punto en el que se ha de considerar la curva de aprendizaje del operador en el desenlace de la canulación.
- El vasoespasmo predominó en el sexo femenino.
- Tanto en el grupo con y sin vasoespasmo el promedio de edad se correspondió con los pacientes que se encuentran en la mediana edad.
- La valoración de ASA no fue estadísticamente diferente en ambos grupos estudiados.
- La mejor sedoanalgesia se logró al administrar dexmedetomidina /fentanil, no encontramos significancia estadística en relación a la presencia de vasoespasmo.
- En el grupo de midazolam/fentanil no presentaron vasoespasmo por lo que esto constituye un factor protector para evitarlo.

## BIBLIOGRAFIA

1. Castelazo A, González V, Osorio-Santiago. Rev. Monitoreo invasivo ¿quién sí, quién no? Rev. Mex. Anest. 2005 28. (1) S122-S123
2. Testut L. Arteria radial y cubital. Tratado de anatomía humana. 6ta Ed. Barcelona: Salvat; 1902.p. 280-2.
3. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention. J Am Coll Cardiol.2010;55:2187-95.
4. Bernd Scheer, Azriel P. Clinical review: Complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine. Critical Care. 2002;(6):196-204.
5. Up to Date Clermont G, Theodore A, Cull D, Arterial catheterization techniques for invasive monitoring. 2017. Wolters Kluwer. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
6. Rodríguez B, Leyva Q. Vía de acceso transradial. Técnicas y complicaciones ECIMED. 2014;4(20):1561-2937.
7. Chaparro M. Cateterismo de la arteria radial para monitorización invasiva: evitar las complicaciones, un reto en anestesia. Rev Colomb Anesthesiol 2012; 4 (40):262-5.
8. Colussi G, Di Fabio A, Catena C, Involvement of endothelium-dependent and -independent mechanisms in midazolam-induced vasodilation. Hypertension Research. 2011; (34): 929–934.
9. B. Gross, Farmington, Bailey P, Connis T, Cote´ C. Davis J. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. American Society of Anesthesiologists. 2002;4 (96):1004-17.
10. Morayta M, Molinar R. Comparación entre fentanil y midazolam en la sedación de pacientes asistidos con ventilación mecánica. Rev Mex. Med. Crit. 1999; (13):12-18.
11. IASP Taxonomy Working Group. Pain terms. A Current List with Definitions and Notes on Usage. (internet) <http://www.iasp->

[pain.org/AM/Template.cfm?Section= Copyright. Permissions](http://pain.org/AM/Template.cfm?Section= Copyright. Permissions).

12. Covarrubias G. El manejo del dolor agudo postoperatorio: una década de experiencias. *Rev. Mex. Anest.* 2013; (36): S179-182.
13. Ruiz S, Mora R. Espasmo radial en el cateterismo cardíaco transradial. Análisis de los factores asociados con su aparición y de sus consecuencias tras el procedimiento. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58(5):504-11.
14. Barbeau G, Arsenault F, Dugas L, Simard S. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: comparison with de Allen's test in 1010 patients. *Amer H Jour.* 2004; 70 (3):490-93.
15. Panzer O, Moitra V. Pharmacology of Sedative-Analgesic Agents: Dexmedetomidine, Remifentanyl, Ketamine, Volatile Anesthetics, and the Role of Peripheral Mu Antagonists. *Anesthesiology Clin.* 2011; (29): 587–605.
16. Núñez P JC, Martínez S, Santillán P. Beneficios de sedación con dexmedetomidina en resección de catarata en pacientes del Hospital Central Norte de PEMEX. *Rev Mex Anest* 2014; 37 (3) 163-170.
17. Ferdinand K, Bhavesh V. Evaluation of a Spasmolytic Cocktail to Prevent Radial Artery Spasm During Coronary Procedures. *Catheterization and Card. Interv.* 2003; (58):281–284.
18. Martín R, Franco P, Piñero L, Prevención del espasmo radial mediante la utilización de sedo-analgesia. estudio prospectivo aleatorizado de 2 estrategias de tratamiento. *Rev Esp Cardiol.* 2011;64 (3):41-42.
19. Guo W, Cheng-Q. Characteristics of adrenoceptors in the human radial artery: clinical implications. *T J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 115 (5):1136-41.
20. Spyridon D, Georgios G. Moderate Procedural Sedation and Opioid Analgesia During Transradial Coronary Interventions to Prevent Spasm. *J Am Coll Cardiol Intv* 2013; 6 : 267–73.
21. Gabalda M, Trilla C. Protocolo de sedo-analgesia para prevención del

- espasmo radial en hemodinámica cardíaca. *Enferm Cardiol.* 2008; AñoXV(45):26-29.
22. Villarejo-Díaz, Murillo-Zaragoza, Alvarado Hernández H. Farmacología de los agonistas y antagonistas de los receptores opioides. *Asoc. Méd. HECMNR.* 2000;1(2).106-137
23. Gregory N, Burckhardt J, Hadley A. Surgical and Patient Risk Factors for Severe Arterial Line Complications in Adults. *Anesthesiology* 2016; 124:590-7.
24. Neira A, Veloza M, Ruiz P. Monitorización directa de la presión arterial sistémica. *Rev. Col. Anest.* 1990; (18): 287.
25. Obregón O, Plinio O. Sánchez P. vía de acceso radial en intervención coronaria percutánea. *Rev Card CM Ins Nac Card* 2015;3: 32-41.
26. Clemens R,M. dexmedetomidine versus midazolam in procedural Sedation. A sistyemic review of efficacy and safety. *Plos one.* 2017. (13). 12-19

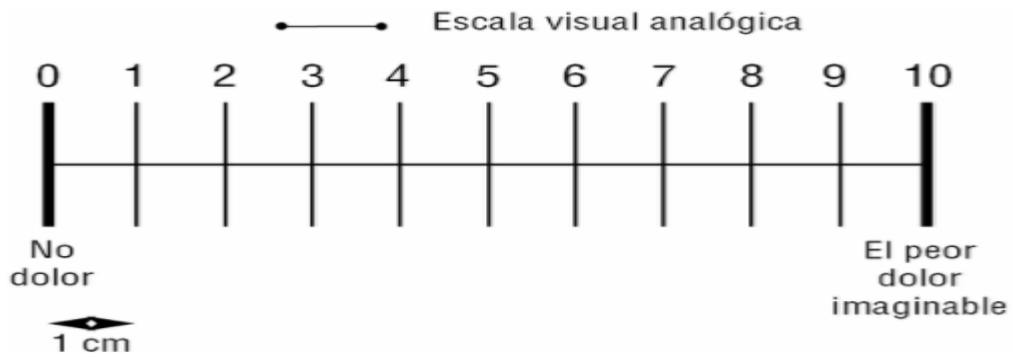


## ANEXOS

### ESCALA VISUAL ANALOGA

(EVA)

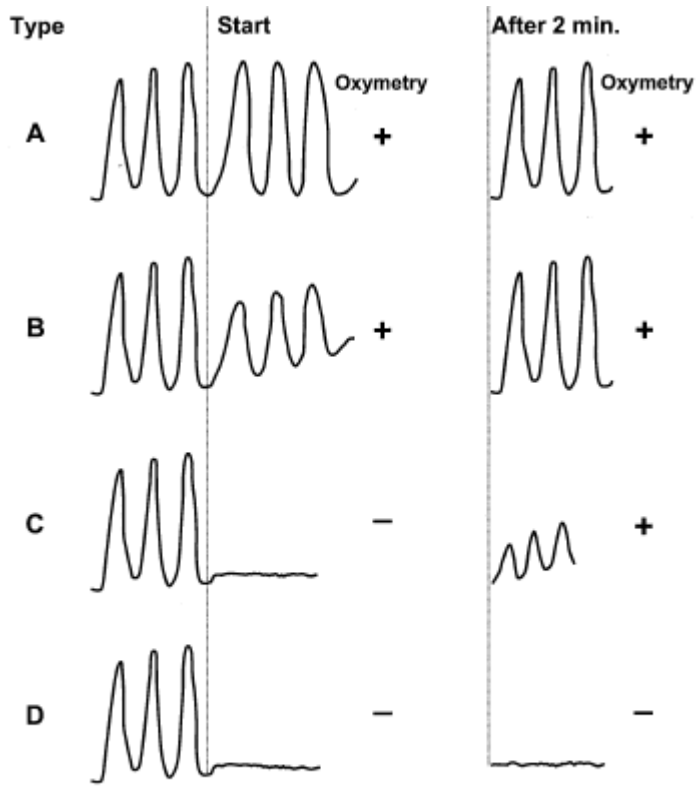
Vista de instrumento de medición que se mostrará al paciente.



### ESCALA RAMSAY

CON ANSIEDAD Y AGITACION O INQUIETO	1
COOPERADOR, ORIENTADO Y TRANQUILO	2
SOMNOLIENTO, RESPONDE A ESTIMULOS VERBALES NORMALES.	3
RESPUESTA RAPIDA A RUIDOS FUERTES	4
RESPUESTA RETRASADA A RUIDOS FUERTES	5
AUSENCIA DE RESPUESTA A RUIDOS FUERTES	6

TEST DE BARBEAU.



Drawing representing the 4 types of ulnopalmar arch patency findings with PL and OX, as recorded with the finger clamp applied on the thumb.