

TRABAJO FIN DE GRADO

Revisión sistemática

Validez y fiabilidad del Test de Allen: una revisión sistemática

OSCAR ROMEU BORDAS

Leioa, 9 de mayo de 2016

Revisión sistemática registrada en PROSPERO CRD: 42016033134



Validez y fiabilidad del Test de Allen: una revisión sistemática por Oscar Romeu Bordas. Se distribuye bajo una licencia de [Licencia Creative Commons Atribución-No comercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

CONFLICTOS DE INTERÉS:

El autor declara no tener conflictos de interés.

AGRADECIMIENTOS:

Agradecer en primer lugar a mi tutor, al Dr. Sendoa Ballesteros Peña, por su implicación en esta revisión. Además, a lo largo de estos años ha conseguido mi admiración, inculcándome valores imprescindible para mi futuro profesional. Su dedicación, sus conocimientos, su motivación, me han permitido superar todos los obstáculos que han ido apareciendo a lo largo de estos meses.

En estos espléndidos cuatro años he tenido el placer de conocer a grandes educadores en el profesorado de la escuela, a apasionados tutores en los diferentes centros sanitarios, a muchos profesionales que me han hecho sentir parte del equipo y a compañeros de gran calidad personal. A todos ellos, gracias.

Y por último, a mi familia, que durante este período de mi vida siempre ha estado a mi lado, apoyándome, animándome y haciéndome sentir orgulloso de la decisión de haber estudiado Enfermería.

RESUMEN:

Validez y fiabilidad del test de Allen: una revisión sistemática

Introducción y objetivo: El test de Allen es una prueba diagnóstica empleada para evaluar la circulación colateral de la mano y es utilizada como prueba previa a la punción arterial para evitar la isquemia de la mano. De este modo, la punción arterial estaría contraindicada cuando el test de Allen es anormal. Este trabajo tiene como objetivos evaluar el test de Allen como predictor de isquemia distal; comparar el Test de Allen con la ecografía doppler para comprobar su validez como predictor de circulación colateral de la mano y examinar su fiabilidad.

Metodología: Revisión sistemática en base a las disposiciones PRISMA. Se elaboraron tres protocolos de búsqueda para ser utilizados en cinco bases de datos (*Medline, Scopus, Web of Science, CINAHL y EMBASE*). Se incluyeron ensayos clínicos y estudios observacionales publicados hasta diciembre de 2015.

Resultados: La revisión se realizó a partir de 8 estudios de validez diagnóstica, 2 estudios analíticos y 2 estudios descriptivos de modesta calidad metodológica. En base a los 3 estudios que valoraban su capacidad de predecir isquemia, no se observó un aumento estadístico de isquemia de la mano en pacientes con test de Allen anormal. 6 estudios concluyeron que el test de Allen no tenía una validez diagnóstica adecuada y tan solo 2 lo consideraron un test primario adecuado (en uno junto a otro test diagnóstico y en el otro en adición a pruebas diagnósticas secundarias). El único estudio encontrado cuestionó la fiabilidad del test de Allen.

Conclusiones: El test de Allen no es un buen predictor de isquemia de la mano. La prueba de Allen no presenta una validez diagnóstica adecuada, y no debe utilizarse de forma aislada para evaluar la circulación colateral de la mano. Existe escasa evidencia que evalúe la fiabilidad de la prueba de Allen aunque lo rechaza como único screening.

Palabras clave [DeCS]: Mano, circulación colateral, ultrasonografía, doppler, fiabilidad y validez.

ABSTRACT:

Validity and reliability of Allen's test: a systematic review

Background and objective: Allen's test is a diagnostic test used to evaluate the collateral hand circulation and it is used as a test previous to an arterial puncture to prevent hand ischemia. Thus, arterial puncture is contraindicated when Allen's test is abnormal. This work aims to evaluate the Allen's test as a predictor of distal ischemia; to compare the Allen's test with doppler ultrasound to check its validity as a predictor of collateral hand circulation and to examine its reliability.

Methods: A PRISMA-based Systematic Review was performed. Three search protocols were developed to be used in 5 databases (*Medline, Scopus, Web of Science, CINAHL and EMBASE*). Clinical trials and observational studies published until December 2015 were included.

Results: The review was done from 8 diagnostic validity studies, 2 analytic studies and 2 descriptive studies with modest methodological quality. Based on the 3 studies that assess their ability to predict ischemia, not a statistical increase of hand ischemia in patients with abnormal Allen's test was observed. 6 studies concluded that the Allen's test had no adequate diagnostic validity; only in 2 it was considered an adequate primary test (with another objective test or considering a secondary diagnostic test). The only study found questions the reliability of Allen test.

Conclusions: Allen's test is not a good predictor of hand ischemia. The Allen's test does not have an adequate diagnostic validity and should not be used in isolation to evaluate the collateral circulation of the hand. There is small evidence to assess the reliability but it rejects its use as a single test.

Key Words [MeSH]: Hand, Collateral circulation, ultrasonography, doppler, reliability and validity.

LABURPENA:

Allen probaren baliozkotasuna eta fidagarritasuna: berrikuspen sistematikoa

Sarrera eta helburua: Allen proba eskuko barne zirkulazioa ebaluatzeko proba diagnostikoa da zeina eskuaren iskemia ekiditeko erabiltzen den arteria puntzioa egin aurretik. Horrela, Allen-en proba egin ondoren lortzen diren balioak ezohizkoak baldin badira, arteriaren puntzioa alde batera utzi beharko litzateke. Berrikuspen sistematiko honek bi helburu nagusi ditu. Alde batetik, Allen proba eskuko iskemia aurreikusten duen edo ez frogatu nahi da kontrako eraginen intzidentziak aztertuz. Bestetik, Allen proba eskuko barne zirkulazioaren baliozkotasuna iragartzeko balio duen edo ez eta honek duen fidagarritasuna frogatu nahi da, horretarako, doppler ultrasoinu probarekin aldaratuz.

Metodologia: PRISMA ezarpenetan oinarrituriko berrikuspen sistematikoa da. Bost datu-basetan (*Medline, Scopus, Web of Science, CINAHL eta EMBASE*) erabili diren hiru bilaketa protokoloak zehazten dira, eta 2015ko abendua arte egindako hainbat saio kliniko eta behaketazko ikerketa erantzi zaizkio.

Emaitzak: Berrikuspenerako, zortzi ikerketa diagnostiko-analitiko, bi ikerketa analitiko eta kalitate apaleko bi ikerketa deskriptibo erabili dira. Iskemia aurreikusteko aztertu ziren hiru artikuluetan ez zen estatistikoki eskuko iskemiaren handitze bat ikusi, hauetan, Allen proba anormala izanik. Bigarren helburuko sei ikerketek Allen probaren baliostasunaren egokitasuna zalantzan jarri zuten. Gainontzeko bi ikerketek, lehenengo aukeratzat har zitekeen proba zela aldarrikatu zuten. Ikerketa bakarra Allen probaren fidagarritasuna zalantzan jarri zuen.

Ondorioak: Allen proba ez da egokia eskuko iskemia iragartzeko. Allen probak, ez dauka diagnostikoa egiteko baliotasun egokirik. Honen erabilera alde batera utzi beharko litzake, beste proba baten beharra ikusten delarik. Azkenik, proba honen fidagarritasuna ebaluatzeko ikerketa gutxi dago baina honek Allen proba bakarrik erabiltzea ukatzen du.

Hitz-gakoak: Eskua, barne zirkulazioa, Doppler, fidagarritasuna eta baliozkotasuna.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1 Fuentes de información y estrategia de búsqueda.....	3
2.2 Selección de estudios.....	3
2.3 Extracción de los datos, clasificación y evaluación de resultados.....	4
3. RESULTADOS.....	5
3.1 Descripción de estudios incluidos.....	6
3.2 Descripción de los resultados de los estudios.....	7
3.2.1 Test de Allen como predictor de isquemia.....	7
3.2.2 Eficacia del test de Allen como predictor de la circulación colateral de la mano.....	8
3.2.3 Fiabilidad del test de Allen.....	9
4. DISCUSIÓN.....	10
4.1 Test de Allen como predictor de isquemia.....	10
4.2 Validez del test de Allen.....	11
4.3 Fiabilidad del test de Allen.....	12
4.4 Limitaciones y líneas de investigación.....	13
5. CONCLUSIONES.....	15
6. BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXOS.....	

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo XX surgió el cateterismo cardiaco, un procedimiento invasivo diagnóstico y/o terapéutico. Cabe destacar los avances de André F. Cournand, Werner Forssmann y Dickinson W. Richards por los que recibieron el Premio Nobel de Medicina en 1956 *"Por sus descubrimientos acerca de la cateterización cardíaca y cambios patológicos en el sistema circulatorio"*¹.

La vía de acceso para este procedimiento ha variado a lo largo de la historia debido a la actualización de las técnicas, además de la evidencia existente, siendo las más utilizadas la arteria femoral y radial². Las últimas revisiones han concluido que el acceso radial reduce las muertes, los eventos cardiovasculares adversos mayores y la hemorragia grave en pacientes con síndrome coronario agudo comparado con el acceso femoral³, siendo también más costo-efectiva⁴. Sin embargo, su uso es muy desigual dependiendo del país: en Francia el 55% de las intervenciones coronarias percutáneas se realizaron a través de la arteria radial (2008). En nuestro país ese porcentaje era del 43% (2009) siendo la media de Europa del 47,5%. En Estados Unidos, el porcentaje descendía hasta el 1,7%⁵.

La arteria radial perfunde junto con la arteria cubital la mano, formando el arco palmar superficial y el arco palmar profundo. Estos arcos pueden ser divididos en completos o incompletos, clasificados dependiendo de su patrón y pudiendo existir anastomosis que permitan el riego de la mano en caso de que una de las arterias predecesoras vea interrumpido su flujo. Por tanto, la cantidad de variaciones es compleja⁶. El mayor riesgo asociado a las punciones arteriales es la isquemia distal de la extremidad. Tal riesgo es bajo, como concluyó uno de los estudios con mayor muestra: Solo el 0,2% de los pacientes presentó oclusión de la arteria radial sintomática, requiriendo atención médica, aunque a ningún paciente se le realizó intervención quirúrgica alguna⁷. Aun así, existen casos en la literatura médica en la que la isquemia producida tras la canulación radial conllevó a la amputación de la mano⁸.

Por ello, es común evaluar la circulación colateral de la mano previa a la realización de punciones arteriales (intervenciones coronarias percutáneas, monitorización de presión arterial, gasometría arterial...). La técnica más utilizada es el test de Allen (sin ninguna otra técnica adicional), prueba utilizada por el 58,1% de los cardiólogos intervencionistas⁹ que también aparece en el protocolo de la gasometría arterial al ser la arteria radial la vía de 1º elección¹⁰.

Desde que fuera descrita en 1929 por el Edgar V. Allen, la prueba de Allen se ha visto modificada, primero por Wright en 1950 y, posteriormente, se ha ido actualizando con otros métodos para aumentar su validez diagnóstica (pletismografía, pulsioximetría...). El test es sencillo: *“Se pide al enfermo que abra y cierre vigorosamente el puño tras haber localizado y comprimido la onda de pulso radial y cubital. Tras 5-10 flexiones suele aparecer palidez isquémica palmar. Con la mano del enfermo extendida, se liberará la compresión cubital y se registrará el tiempo necesario para que reaparezca la coloración palmar habitual”*¹¹.

Aun así, existe cierta controversia con su uso ya que se ha discutido que puede no ser un buen predictor de isquemia distal¹² investigándose posibles alternativas como es la ecografía doppler. Por tanto, el objetivo principal de este estudio fue:

1º Evaluar el test de Allen como predictor de isquemia distal mediante la incidencia de efectos adversos en resultados anormales.

También se plantearon 2 objetivos secundarios:

2º Comparar el Test de Allen con la ecografía doppler para comprobar la validez del test de Allen como predictor de circulación colateral de la mano.

3º Examinar la fiabilidad del Test de Allen.

2. METODOLOGÍA

2.1 Fuentes de información y estrategias de búsqueda

La revisión sistemática se realizó siguiendo las recomendaciones PRISMA. Antes de finalizar con la búsqueda y selección de los artículos se registró el proyecto en el registro prospectivo internacional de revisiones sistemáticas PROSPERO (Registro CRD: 42016033134), editado por el *Centre for Reviews and Dissemination del National Institute for Health Research de la Universidad de York* (Reino Unido). Al igual que ocurre con los ensayos clínicos, el registro del protocolo del trabajo antes del proceso de revisión evita las duplicaciones, minimiza el riesgo de sesgos y garantiza la imparcialidad y la transparencia de los resultados obtenidos.

Para la revisión de bibliografía se realizaron búsquedas en *PubMed, Scopus, Web of Science, EMBASE y CINAHL*.

Se diseñaron estrategias de búsqueda adaptables a las distintas bases de datos utilizadas. Las estrategias combinaron vocabulario controlado y texto libre (Figura 1, 2, 3). Se buscaron estudios pertinentes hasta diciembre de 2015.

2.2 Selección de estudios

Durante el proceso de selección de artículos, se incluyeron aquellos estudios observacionales y ensayos clínicos con posibilidad a acceso completo en los que 1) Se realizaban técnicas invasivas a través de la arteria radial en extremidades superiores con pruebas de Allen anormales, 2) Se comparaba la prueba de Allen (sin otra técnica conjunta) con la técnica de ecografía/ultrasonografía doppler para determinar la validez del test de Allen y 3) Se estudiaba la fiabilidad inter- e intra-observador de la prueba de Allen. Se excluyeron las revisiones sistemáticas o bibliográficas, los metanálisis, casos clínicos y los artículos de opinión. De la misma forma, se excluyeron aquellos estudios que no estuvieran publicados en español o en inglés.

Para complementar el objetivo orientado a evaluar la validez diagnóstica del test de Allen se planteó un metaanálisis que incluyera, por una parte, aquellos artículos en los que la prueba de Allen tuviese un punto de corte de 10 segundos y que, por otra parte, que la técnica de referencia para valorar la circulación colateral de la mano (Doppler) se realizase en la arteria principal del pulgar. Primero, porque los 10 segundos son señalados por diversos protocolos como el punto de corte que se debe utilizar¹⁰. Y segundo, porque es el pulgar el dígito que en mayor proporción (87%) presenta un

riego radial dominante¹³. Por tanto, ante una isquemia sería este dedo el que tendría mayor probabilidad de exhibir los síntomas.

Un único revisor se encargó de inspeccionar los estudios relevantes mediante la lectura del título y el resumen de aquellos documentos obtenidos a través de las estrategias de búsqueda. A continuación, se procedió a la lectura crítica de los textos completos para comprobar que cumplieran los criterios de inclusión. Por último, se realizó una búsqueda inversa, como estrategia secundaria, y se analizó la bibliografía de los artículos considerados de interés.

2.3 Extracción de los datos, clasificación y evaluación de resultados

Los estudios seleccionados recibieron una clasificación de su grado de calidad y nivel de evidencia científica de acuerdo a las categorías de la *Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica* del servicio catalán de salud¹⁴ (Tabla 1).

Los artículos incluidos en el metaanálisis fueron evaluados a través de la Adaptación del NICE de los niveles de evidencia del *Oxford Centre for Evidence Based Medicine* y del *Centre for Reviews and Dissemination*¹⁵ (Tabla 2).

Efectuada la búsqueda y la selección de estudios, se utilizó una plantilla de extracción de datos de cada artículo acorde a la estructura PICO (Tabla 3).

3. RESULTADOS

Las búsquedas realizadas en *PubMed*, *Scopus*, *WOS*, *CINAHL* y *EMBASE* arrojaron 113 artículos relacionados:

La estrategia de búsqueda diseñada para responder al 1º objetivo identificó 25 estudios, de los cuales 13 estaban duplicados. Tras la lectura de los títulos o resúmenes de los 12 restantes, se seleccionaron, por su pertinencia y relevancia, 3 de ellos. La lectura crítica posterior de los registros seleccionados no hizo descartar ninguno (Figura 1).

La estrategia de búsqueda diseñada para responder al 2º objetivo arrojó 78 estudios. 31 fueron eliminados al tratarse de artículos duplicados. Tras la lectura por título y resumen de los textos seleccionados, 35 registros fueron excluidos al no tratar la pregunta de investigación. Con los 12 registros restantes se realizó una lectura crítica del texto completo donde 4 fueron eliminados: 2 por no comparar la prueba de Allen con la ecografía Doppler, 1 por no realizar la ecografía doppler en la totalidad de la muestra y realizar un test de Allen modificado con pulsioximetría y 1 por tratarse de un caso clínico. De los 8 artículos restantes, se eliminaron 5 para la realización del metaanálisis: 4 fueron excluidos por tener un punto de corte en el test de Allen que difería del concretado y 1 porque a pesar de tener un punto de corte de 10 segundos, la técnica de ecografía doppler no se realizaba en la arteria principal del pulgar. (Figura 2).

La estrategia de búsqueda diseñada para responder al 3º objetivo identificó 10 estudios, de los cuales 5 estaban duplicados. Tras la lectura de los títulos o resúmenes de los 5 restantes, se seleccionaron, por su pertinencia y relevancia, 2. Tras la lectura crítica del texto completo uno fue descartado por ser una revisión de naturaleza narrativa y sistemática (Figura 3).

La estrategia secundaria de búsqueda inversa no arrojó ningún documento pertinente por lo que finalmente se trabajó con 12 estudios, todos ellos en inglés. Ocho de ellos fueron estudios de validez diagnóstica¹⁹⁻²⁶, dos de ellos fueron estudios analíticos^{16,18}, y los otros dos eran de tipo descriptivo^{17,27}

Por un lado, los 4 estudios seleccionados^{16-18,27} para responder al 1º y 3º objetivo fueron catalogados de la siguiente manera: Dos de ellos con un nivel de evidencia VI y dos con un nivel de evidencia VIII según la clasificación propuesta por la *Agència*

d'Avaluació de Tecnologia Mèdica del servicio catalán de salud¹⁴ (Tabla 1). Por otro lado, los 8 estudios seleccionados para responder al 2º objetivos fueron catalogados de esta forma¹⁹⁻²⁶: dos de ellos con un nivel de evidencia II (grado de recomendación B) y los seis restantes con un nivel de evidencia III (grado de recomendación C) según la Adaptación del NICE de los niveles de evidencia del *Oxford Centre for Evidence Based Medicine* y del *Centre for Reviews and Dissemination*¹⁵ (Tabla 2).

Los datos extraídos en cada artículo se mostraron en una plantilla (Tabla 3).

3.1 Descripción de estudios incluidos

La metodología de los estudios seleccionados para resolver el 1º objetivo se fundamentó en analizar la incidencia de efectos adversos tras la técnica transradial en extremidades superiores distales con un resultado del test de Allen anormal. El estudio de *Maniotis et al*¹⁶ comparó 2 grupos: Una muestra con resultados del test de Allen normales y la otra con resultados anormales.

El estudio de *Slogoff et al*¹⁷, si bien distinguió 2 grupos diferenciados por el resultado en la prueba de Allen, no se planteó para comparar las complicaciones resultantes de la monitorización intraoperatoria de la arteria radial de ambos grupos.

Por último, el estudio de *Abu-Omar et al*¹⁸ fue elaborado para valorar la eficacia del test de Allen modificado con una segunda herramienta diagnóstica: la ultrasonografía dúplex. En este caso, primero se realizaba el test de Allen. A continuación se realizaba la ultrasonografía dúplex en aquellas manos que habían obtenido un resultado anormal en la prueba anterior. A aquellas extremidades con resultado normal en el primer cribado o en el segundo, se les realizó la técnica.

En los tres estudios se valoró la existencia de isquemia en la extremidad tras la técnica invasiva. En dos de los tres documentos se valoraron otros eventos adversos como la alteración de flujo radial o alteraciones sensitivas y de coloración¹⁷ o complicaciones como el taponamiento cardíaco, perforaciones, arritmias que necesitaron medicación...¹⁶.

La intervención invasiva fue diferente en cada uno de los estudios: Angiografía y angioplastia¹⁶, monitorización itraoperativa¹⁷ y cirugía de revascularización coronaria¹⁸.

La metodología de los estudios seleccionados para resolver el 2º objetivo se planteó para evaluar la validez diagnóstica del test de Allen como predictor de circulación colateral de la mano. Para ello, se comparó con la ecografía doppler (*Gold Standard* no-invasivo). En siete de los ocho estudios se realizó la comparación de la prueba de Allen con la ecografía doppler¹⁹⁻²⁵. En el artículo de *Kohonen et al*²⁶ la comparación se realizó con 2 técnicas: la ecografía doppler y la pletismografía.

La variabilidad del punto de corte de la prueba de Allen fue amplia siendo el punto de corte de 10 segundos el que se presentó en mayor número^{19,20,23,25} (Tabla 4).

Tabla 4: Clasificación de puntos de corte del test de Allen según el estudio

Autor	Punto de corte del Test de Allen
<i>Al-Metwalli et al. (2014)</i>	10 segundos
<i>Kohonen et al. (2007)</i>	6 segundos
<i>Agrifoglio et al. (2005)</i>	10 segundos
<i>Ruengsakulrach et al. (2001)</i>	10 segundos
<i>Jarvis et al. (2000)</i>	3,5 y 6 segundos
<i>Yokoyoma et al. (2000)</i>	10 segundos
<i>Michel-Cherqui en al. (1990)</i>	7 y 15 segundos
<i>Glavin et al. (1989)</i>	6 segundos

En cuanto a la arteria estudiada mediante la técnica de ecografía doppler, podemos hablar de una amplia heterogeneidad. Cabe reseñar la arteria dorsal del pulgar, que fue utilizada en el 50% de los estudios para evaluar la circulación colateral de la mano^{20,21,23,25}.

La metodología de los estudios seleccionados para resolver el 3º objetivo se elaboró para analizar la fiabilidad intra- e inter-observador de la prueba de Allen. En el único artículo incluido en este apartado 4 examinadores realizaron el test de Allen en 200 manos de 100 pacientes sanos.

3.2 Descripción de los resultados de los estudios

3.2.1 Test de Allen como predictor de isquemia

Ningún paciente presentó isquemia distal en la extremidad superior^{17,18}. En el primero, además, se valoraron otros signos y complicaciones como un flujo anormal arterial, cambios de coloración o de sensibilidad en la mano. Ningún paciente con un resultado anormal en la prueba de Allen presentó tales complicaciones.

En otro artículo se compararon las complicaciones presentes tras la intervención transradial en dos grupos: Uno con test de Allen normal y otro con un resultado anormal¹⁶. Tanto la dosis de radiación, el tiempo de fluoroscopia como la media de contraste utilizado era comparables en ambos grupos. Los datos demográficos también eran comparables. Sin embargo, el grupo con test de Allen normal presentaba un mayor ratio de intervenciones coronarias percutáneas anteriores. La presencia de trombosis arterial radial fue mayor en el grupo con un resultado en la prueba de Allen anormal pero se presentó de forma subclínica. En el resto de complicaciones (arritmias que necesitaron tratamiento, perforación, taponamiento...) no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

3.2.2 Eficacia del test de Allen como predictor de la circulación colateral de la mano

Dos estudios concluyeron que el test de Allen era válido y eficaz como prueba de screening primario^{20,26}. No obstante, se recomendaba el uso de alguna otra técnica tras la realización de la prueba de Allen²⁶ o conjuntamente con ella²⁰.

En el resto de estudios se determinó la necesidad de un test más objetivo como alternativa al test de Allen, cuestionando su validez^{19,21-25}.

En el artículo de *Yokoyama et al*²⁵ a los pacientes que presentaron un resultado de test de Allen anormal (n=8) o bien un resultado normal pero una prueba de ecografía doppler anormal (n=3) se les realizó una angiografía (*Gold Standard*) para corroborar los resultados de la ecografía doppler. Y sus conclusiones coincidían.

Además, se realizó un metanálisis con los estudios^{20,23,25} que compartían un punto de corte en el test de Allen de 10 segundos y los que se realizara la técnica doppler en la arteria principal del pulgar (n=257). Los datos resultantes, que muestran la validez de la prueba de Allen, se presentaron en una plantilla (Tabla 5)

Tabla 5: Metaanálisis de validez diagnóstica del test de Allen para el déficit de la circulación colateral de la mano (n=257).

		Intervalo de Confianza del 95%	
		Límite inferior	Límite superior
Sensibilidad	76,9%	46,0%	93,8%
Especificidad	92,6%	88,4%	95,4%
Valor predictivo positivo	35,7%	19,3%	55,9%
Valor predictivo negativo	98,7%	95,9%	99,7%

3.2.3 *Fiabilidad del test de Allen*

Todos los observadores coincidieron en que 143 extremidades (71,5%) presentaron un resultado normal en el test de Allen. Por otra parte, el observador A concluyó que 30 extremidades (15%) presentaban un test de Allen anormal, y los observadores B, C y D; 11 (5'5%), 14 (7%) y 13 (6'5%) respectivamente.

En 48 extremidades un observador determinó que el resultado era anormal mientras que los otros 3 discrepaban. En 7 extremidades dos observadores determinaron que el resultado en el test de Allen era anormal y los otros dos lo contrario. En ningún caso los cuatro observadores coincidieron en un resultado anormal.

El estudio concluía que el test de Allen era una prueba de screening aceptable siempre que se realizase otro test en caso de ser anormal.

4. DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión apuntaron a que si bien el test de Allen fue la prueba de referencia para detectar la falta de circulación colateral de la mano, su validez era muy heterogénea rechazándose su uso o aconsejándose la búsqueda de técnicas más objetivas^{19,21-25}. Además, en los estudios incluidos no se observó eventos de isquemia de la mano¹⁶⁻¹⁸. En cuanto a las trombosis en la arteria radial su presentación más habitual fue de forma subclínica¹⁶.

4.1 Test de Allen como predictor de isquemia

Tras el análisis de los resultados, se observó una escasa incidencia de eventos isquémicos y otras complicaciones que derivasen de un cateterismo de la arteria radial¹⁶⁻¹⁸. Asimismo, no se mostró una mayor incidencia de trombosis arterial radial en la muestra que presentó un test de Allen anormal¹⁶.

Es importante señalar, por un lado, los diferentes puntos de corte de la prueba de Allen en los 3 artículos: tanto en el estudio con punto de corte más reducido (5 segundos)¹⁸ como en aquellos en los que éste se alarga hasta 10 o 15 segundos^{16,17}, o bien no se presentaron diferencias significativas en la incidencia de efectos adversos¹⁶, o bien no se presentó efecto adverso alguno^{17,18}.

La baja incidencia de trombosis en la arteria radial en los estudios incluidos puede explicarse si se tiene en cuenta la anatomía vascular: en una alta proporción de extremidades no coexisten arcos palmares (superficiales y profundos) incompletos, presentándose anastomosis²⁸.

Asimismo, un estudio que examinaba los niveles de lactato capilar del pulgar como indicador de hipoxia tisular determinó, mediante la comparación de ese metabolito en 3 grupos de pacientes con resultados del test de Allen diferentes (normal, intermedio y anormal) a través de un periodo de tiempo (previo al cateterismo, al extraer el catéter, antes de eliminar la banda transradial, al de 24h, al mes y al año), que los valores de lactato en la muestra con un resultado anormal en la prueba de Allen no diferían estadísticamente de los otros grupos¹². El pico de lactato capilar se situó en el momento previo a la retirada de la banda transradial, normalizándose en todos los grupos del estudio tras 24 horas.

Los resultados de los artículos mostraron una técnica que no parece ser un buen predictor de isquemia. La técnica resultó ser subjetiva y poco eficaz para reducir la

aparición de oclusión de arteria radial, no convenciendo a los autores como técnica de elección para su monitorización²⁹. El test de Allen tampoco se encontró entre los factores que redujeron el riesgo del mismo²⁹ existiendo factores que si demostraron estar asociados a una disminución en su incidencia como es el caso de una alta dosis de heparina y un periodo de compresión más reducido³⁰.

4.2 Validez del test de Allen

El test de Allen, si bien es una herramienta simple y barata, también presentaba importantes limitaciones: Requiere de la colaboración del paciente para su correcta realización, no informa sobre la anatomía vascular de la mano, la interpretación de la coloración palmar es subjetiva, pudiendo suceder falsos positivos debido a la hiperextensión de la muñeca durante la prueba y falsos negativos debido a una insuficiente compresión de la arteria radial³¹, no estando validada y existiendo controversia acerca del punto de corte adecuado.

Además, un estudio que hizo uso de la angiografía para comprobar 6 manos de pacientes con resultados anormales en la prueba de Allen mostró la existencia de circulación colateral³².

Entre los test objetivos encontramos la ecografía doppler, técnica elegida en esta revisión sistemática como test de referencia no invasivo para valorar el déficit de circulación colateral de la mano. Por un lado, por ser una de las pocas técnicas que pueden realizarse fuera de un laboratorio de hemodinámica gracias a la existencia de pequeños ecógrafos doppler portátiles. Por otro lado, porque puede realizarse tanto por profesionales de medicina (en intervenciones coronarias percutáneas) como por Enfermería (en gasometrías arteriales). Si bien es una técnica que tiene cierta complejidad y no está validada, podemos señalar que, no requiere de la colaboración del paciente, proporciona información sobre anomalías anatómicas de la mano al igual que de perfusión³³ y puede realizarse en menos de 1 minuto en la mayoría de los casos (Tabla 6).

Si consideramos la angiografía como el *Gold Standard* invasivo para detectar la ausencia de circulación colateral en la mano, es necesario señalar que en uno de los estudios incluidos en esta revisión²⁵ los resultados de la ecografía doppler coincidían con los de la angiografía.

Si bien no existe un test validado que use la ecografía doppler se sugirió una prueba en la que la arteria principal del pulgar sería examinada por ultrasonidos²¹. La onda doppler normal de dicha arteria es trifásica, por lo que una alteración de la misma durante la compresión de la arteria radial señalaría una inadecuada circulación colateral de la mano.

En cuanto al examen del metaanálisis, cabe destacar la baja sensibilidad del test de Allen con un punto de corte de 10 segundos (76,9%). Es preciso tener en cuenta que "el déficit de la circulación colateral de la mano" es una variable subrogada, constituyendo "la isquemia de la mano" la variable final para cualquier test diagnóstico. Por ello, aunque hubiese sido deseable realizar un metaanálisis de validez del test de Allen como predictor para esta última variable, ese análisis no fue posible debido al reducido número de estudios que valoraron este objetivo y a su metodología heterogénea.

Tabla 6: Ventajas y limitaciones del test de Allen y de la ecografía doppler

	Ventajas	Limitaciones
Test de Allen	Simple Económico Rápido	Requiere colaboración del paciente Subjetivo (coloración palmar) No proporciona información anatómica Falsos positivos (Hiperextensión de muñeca) Falsos negativos (compresión insuficiente en arteria radial) Sin validar Punto de corte no concretado
Ecografía Doppler	No requiere colaboración del paciente Proporciona información anatómica y funcional Rápido Puede realizarse fuera de un laboratorio de hemodinámica	Complejo Sin validar Requiere entrenamiento

4.3 Fiabilidad del test de Allen

El test de Allen no presentó una gran fiabilidad. En el artículo incluido, si bien los 4 observadores catalogaron entre 5,5-15% de las manos con un resultado positivo (es decir, anormal) en el test de Allen, 2 observadores (cualquier combinación) nunca

coincidieron en más de 4 sujetos. Además, como ya se ha explicado anteriormente, en ningún caso los 4 observadores coincidieron con unanimidad en un resultado positivo.

4.4 Limitaciones y líneas futuras de investigación

Las limitaciones más importantes del estudio estuvieron relacionadas, por un lado, con su metodología. Existió un posible sesgo de selección tanto en la obtención de los estudios como en el diseño de la estrategia de búsqueda. El sesgo fue aplicable, también, a la publicación de estudios en idiomas diferentes a los utilizados. Estos sesgos se intentaron minimizar haciendo uso de 5 de las bases de datos más relevantes dentro del campo de ciencias de la salud, desarrollando estrategias de búsquedas poco restrictivas e incluyendo artículos realizados en 2 de las principales lenguas de divulgación científica.

Por otro lado, cabe discutir las limitaciones metodológicas de los estudios incluidos en esta revisión, entre las que destacaron:

- Reducido tamaño muestral: Fue señalado en varios artículos. En las limitaciones del estudio de *Maniotis et al*¹⁶ se comentaba este mismo inconveniente, pudiendo influir en la incidencia final de oclusión de la arteria radial.
- Calidad de la evidencia: Los estudios incluidos en esta revisión sistemática fueron clasificados con un nivel de evidencia subóptima, en ausencia de ensayos clínicos aleatorizados de nivel de evidencia alto.
- Diferentes diseños metodológicos: Se consiguió incluir una considerable cantidad de estudios con una metodología análoga. Sin embargo, muchos se tuvieron que excluir (ej. Validez diagnóstica del test de Allen con la pletismografía o pulsioximetría como test de referencia para predecir el déficit de circulación colateral de la mano, validez diagnóstica del test de Barbeau (Un tipo de test de Allen modificado) con la ecografía doppler como *Gold Standard*) pudiendo alterar las conclusiones de esta revisión sistemática.

Las futuras líneas de investigación deberían estar orientadas a buscar una prueba más objetiva y con mayor validez diagnóstica que test de Allen. Una de las opciones diagnósticas podría ser la ecografía doppler; se deberían realizar estudios controlados y aleatorizados de amplia muestra que aplicasen esta técnica como ya se ha

descrito²¹. Además, debería estudiarse la fiabilidad de esta prueba ya que tras la búsqueda exhaustiva realizada sólo se consiguió localizar un único estudio. Por otra parte, la investigación debería ir enfocada a la búsqueda de factores de riesgo modificables de la oclusión de la arteria radial.

5. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados de este trabajo se puede concluir:

- La prueba de Allen no es un buen predictor de isquemia de la mano, no presentándose un aumento de efectos adversos al realizar una punción arterial en extremidades con resultados anormales en el test.
- La prueba de Allen no presenta una adecuada validez diagnóstica en comparación con la ecografía doppler como test de referencia para diagnosticar el déficit de circulación colateral de la mano.
- La escasa evidencia que se encontró sobre la fiabilidad de la prueba de Allen sugiere rechazar el uso del test de Allen como única prueba de cribado.
- Por tanto, la prueba de Allen no puede considerarse como un estándar en la práctica clínica y debería ser abandonado por el personal sanitario como herramienta de cribado de déficits de circulación arterial colateral de la mano y como predictor de isquemia de la mano previa a punciones arteriales.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. NobelPrize.org [Internet]. Oslo: Nobel Media A B; 2014 [citado 16 ene 2016] Disponible en: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1956/
2. Pineda F. Técnica Radial. Rev Chil Cardiol [Internet]. 2010 [citado 16 ene 2016]; 29:246-9. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-85602010000200011&script=sci_arttext
3. Andò G, Capodanno D. Radial Versus Femoral Access in Invasively Managed Patients With Acute Coronary Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015;163(12):932-40.
4. Roussanov O, Wilson SJ, Henley K, Estacio G, Hill J, Dogan B et al. Cost-Effectiveness of the radial versus femoral artery approach to diagnostic cardiac catheterization. *J invasive Cardiol.* 2007;19(8):349-53.
5. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, Gilchrist IC, Pyne C, Pancholy S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: executive summary by the Transradial Committee of the DCAI. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011;78:823-39.
6. Loukas M, Holdman D, Holdman S. Anatomical variations of the superficial and deep palmar arches. *Folia Morphol (Warsz).* 2005;64(2):78-83
7. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemelä K, Xavier D, Widimsky P, et al; Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomized, parallel group, multicenter trial. *Lancet.* 2011; 377(9775): 1409-20.
8. Türker T, Capdarest-Arest N. Acute hand ischemia after radial artery cannulation resulting in amputation. *Chir Main.* 2014;33(4):299-302.
9. Bertrand OF, Rao SV, Pancholy S, Jolly SS, Rodés-Cabau J, Larose E, et al. Transradial approach for coronary angiography and interventions: results of the First International Transradial Practice Survey. *J Am Coll Cardiol Intv.* 2010;3(10):1022-31.
10. Pintado R. Gasometría arterial. *Osakidetza* [Internet]. 2012 [citado 16 ene 2016]. Disponible en: <http://www.urgenciasdonostia.org/Portals/0/DUE/Protocolos/Tecnicas/IT-139%20Gasometria%20arterial%20v1.pdf>
11. Grupo de Trabajo de la SEPAR para la práctica de la gasometría arterial. *Arch Bronconeumol.* 1998;34:142-53.
12. Valgimigli M, Camp G, Penzo C, Tebaldi M, Biscaglia S, Ferrari R. Transradial Coronary Catheterization and Intervention Across the Whole Spectrum of Allen Test Results. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(18): 1833-41.
13. Kleinert JM, Fleming SG, Abel CS, Firrell J; Radial and ulnar artery dominance in normal digits. *J Hand Surg Am.* 1989; 14(3): 504-8.

14. Jovell AJ, Navarro Rubio MD. Evaluación de la evidencia científica. *Med Clin*. 1995; 105:740-3.
15. Grupo de trabajo sobre GPC. Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Madrid: Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS; 2007. Nº 2006/01.
16. Maniotis C, Koutouzis M, Andreou C, Lazaris E, Tsiafoutis I, Zografos T, et al. Transradial Approach for Cardiac Catheterization in Patients With Negative Allen's Test. *J Invasive Cardiol*. 2015; 27(9):416-20
17. Slogoff S, Keats AS, Arlund C. On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology*. 1983;59(1):42-7.
18. Abu-Omar Y, Mussa S, Anastasiadis K, Steel S, Hands L, Taggart DP. Duplex ultrasonography predicts safety of radial artery harvest in the presence of an abnormal Allen test. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(1):116-9.
19. Agrifoglio M, Dainese L, Pasotti S, Galanti A, Cannata A, Roberto M, et al. Preoperative assessment of the radial artery for coronary artery bypass grafting: Is the clinical Allen test adequate? *Ann Thorac Surg*. 2005; 79(2): 570-2.
20. Ruengsakulrach P, Brooks M, Hare DL, Gordon I, Buxton BF. Preoperative assessment of hand circulation by means of Doppler ultrasonography and the modified Allen test. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;121(3):526-31.
21. Jarvis MA, Jarvis CL, Jones PM, Spyt TJ. Reliability of Allen's test in selection of patients for radial artery harvest. *Ann Thorac Surg*. 2000; 70(4): 1362-5.
22. Glavin RJ, Jones HM. Assessing collateral circulation in the hand-four methods compared. *Anaesthesia*. 1989;44(7):594-5.
23. Al-Metwalli, RR. Perfusion index as an objective alternative to the Allen test, with flow quantification and medico legal documentation. *Anaesth Pain & Intensive Care*. 2014;18(3):245-9.
24. Michel-Cherqui M, Ambros P, Saint-Marc T, De Tovar G, Fischler M. Assessment of collateral circulation in the hand in patients undergoing major cardiovascular surgery: Modified Allen test and pulse oximetry vs Doppler ultrasound. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1992;6(1):105.
25. Yokoyama N, Takeshita S, Ochiai M, Hoshino S, Koyama Y, Oshima A, et al. Direct assessment of palmar circulation before transradial coronary intervention by color Doppler ultrasonography. *Am J Cardiol*. 2000; 86(2):218-21.
26. Kohonen M, Teerenhovi O, Terho T, Laurikka J, Tarkka M. Is the Allen test reliable enough? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007; 32(6):902-5.
27. Vu-Rose T, Ebramzadeh E, Lane CS, Kuschner SH. The Allen test. A study of inter-observer reliability [abstract]. *Bull Hosp Jt Dis*. 1997;56(2):99-101.

28. Ruengsakulrach P, Eizenberg N, Fahrer C, Fahrer M, Buxton BF. Surgical implications of variations in hand collateral circulation: anatomy revisited. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001; 122 (4): 682-6.ç+
29. Rao SV, Tremmel JA, Gilchrist IC, Shah PB, Gulati R, Shroff AR, et al. Best practices for transradial angiography and intervention: a consensus statement from the society for cardiovascular angiography and intervention's transradial working group. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014;83(2):228-36.
30. Rashid M, Kwok C, Pancholy S, Chugh S, Kedev S, Bernat I et al. Radial artery occlusion after transradial interventions: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2016; 5(1): e002686.
31. Habib J, Baetz L, Satiani B. Assessment of collateral circulation to the hand prior to radial artery harvest. *Vasc. Med.* 2012;17(5):352-61.
32. McGregor AD. The Allen test - an investigation of its accuracy by fluorescein angiography. *J Hand Surg Br.* 1987;12(1):82-5.
33. Rodriguez E, Ormont ML, Lambert EH, Needleman L, Halpern EJ, Diehl JT, Edie RN, Mannion JD. The role of preoperative radial artery ultrasound and digital plethysmography prior to coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;19(2):135-9.

ANEXOS

Figura 1: Estrategia de búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográfica del objetivo: Evaluar el test de Allen como predictor de isquemia distal mediante la incidencia de efectos adversos en resultados anormales.

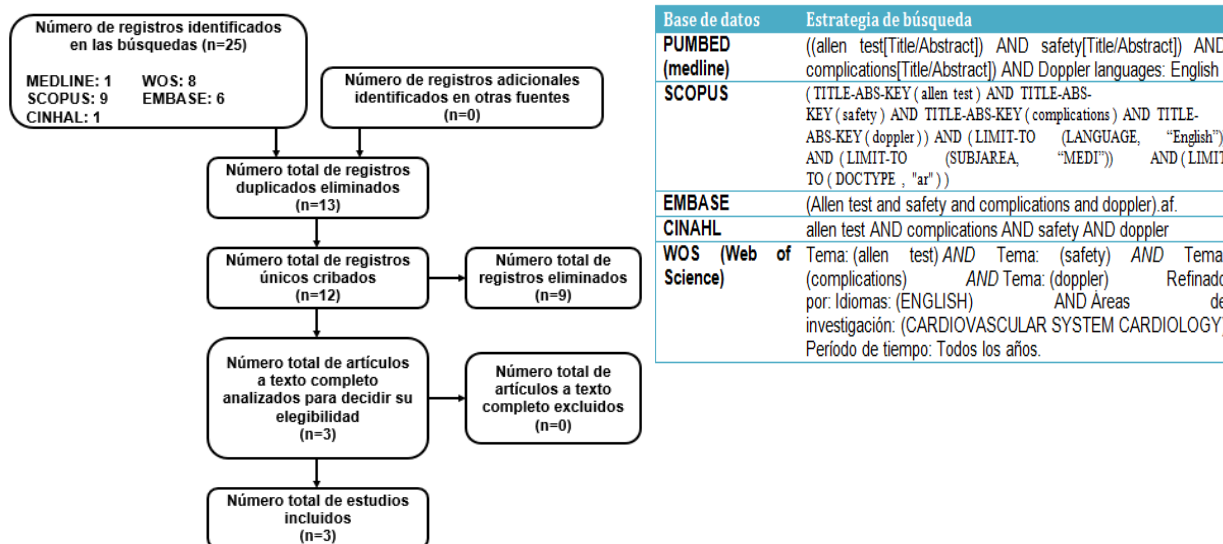


Figura 2: Estrategia de búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográfica del objetivo: Comparar el Test de Allen con la ecografía doppler para comprobar la validez del test de Allen como predictor de circulación colateral de la mano.

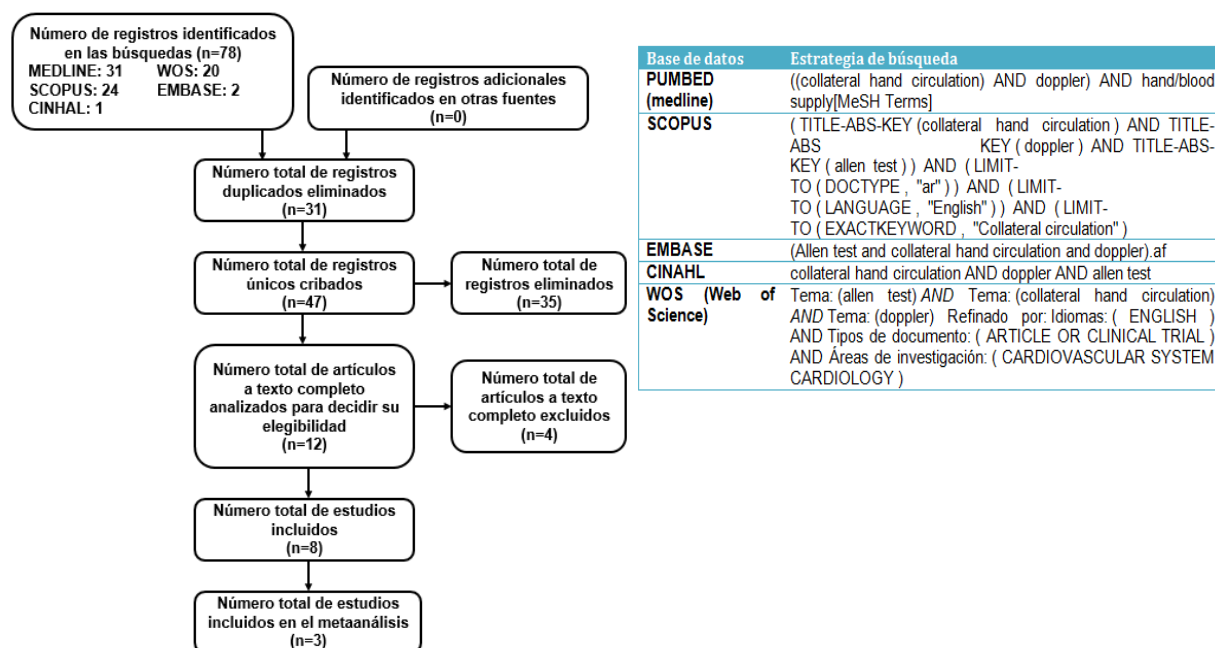


Figura 3: Estrategia de búsqueda y resultados de la búsqueda bibliográfica del objetivo: Examinar la fiabilidad del Test de Allen.

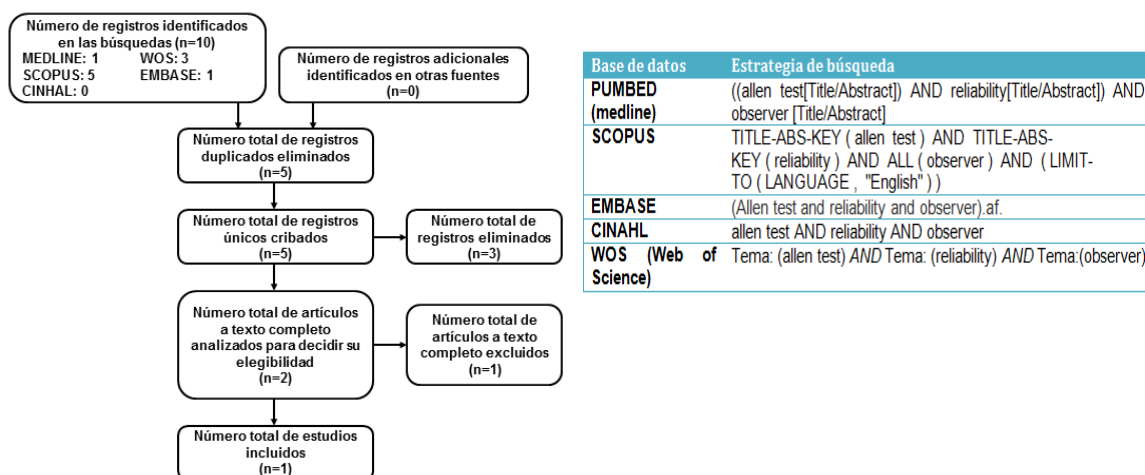


Tabla 1: Escala de evidencia científica propuesta por la Agència D'Avaluació de Tecnologia Médica de Catalunya.

Nivel	Tipo de diseño	Condiciones de rigurosidad científica
I	Metaanálisis de ensayos controlados y aleatorizados	No heterogeneidad Diferentes técnicas de análisis Metarregresión Megaanálisis Calidad de los estudios
II	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra grande	Evaluación del poder estadístico Multicéntrico Calidad del estudio
III	Ensayo controlado y aleatorizado de muestra pequeña	Evaluación del poder estadístico Calidad del estudio
IV	Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado	Controles coincidentes en el tiempo Multicéntrico Calidad del estudio
V	Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado	Controles históricos Calidad del estudio
VI	Estudios de cohorte	Multicéntrico Apareamiento Calidad del estudio
VII	Estudios de casos y control	Multicéntrico Calidad del estudio
VIII	Series clínicas no controladas Estudios descriptivos: vigilancia epidemiológica, encuestas, registros, bases de datos Comités de expertos	Multicéntrico
IX	Anécdotas o casos únicos	

Tabla 1: Criterios propuestos por la Agència D'Avaluació de Tecnologia Médica de Catalunya¹⁴ sobre el nivel de evidencia científica y calidad metodológica.

Tabla 2: Nivel de evidencia científica y formulación de recomendaciones para preguntas sobre diagnóstico.

Niveles de evidencia científica	Tipo de evidencia científica
Ia	Revisión sistemática con homogeneidad de estudios de nivel 1
Ib	Estudios de nivel 1
II	Estudios de nivel 2. Revisión sistemática de estudios de nivel 2
III	Estudios de nivel 3. Revisión sistemática de estudios de nivel 3
IV	Consenso, opiniones de expertos sin valoración crítica explícita
Estudios de nivel I	Cumplen: <ul style="list-style-type: none"> - Comparación enmascarada con una prueba de referencia (<i>Patrón oro</i>) válida. - Espectro adecuado de pacientes
Estudios de nivel 2	Presentan sólo uno de estos sesgos: <ul style="list-style-type: none"> - Población no representativa (la muestra no refleja la población donde se aplicará la prueba) - Comparación con el patrón de referencia inadecuado (la prueba que se evaluará forma parte del patrón oro o el resultado de la prueba influye en la realización del patrón oro). - Comparación no enmascarada - Estudios casos-control
Estudios de nivel 3	Presentan dos o más de los criterios descritos en los estudios de nivel 2

Tabla 2: Adaptación del NICE de los niveles de evidencia del Oxford Centre for Evidence-based Medicine y del Centre for Reviews and Dissemination¹⁵.

Tabla 3: Características de los estudios incluidos

1º Autor. Año [Tipo de estudio] Nivel de evidencia	Población	Intervención/cooperación	Resultados	Conclusiones
1º Objetivo: Evaluar el test de Allen como predictor de isquemia distal mediante la incidencia de efectos adversos en resultados anormales.				
Maniotis et al. 2015 Estudio de Cohortes (VI) (GRECIA)	1035 pacientes consecutivos a los que se les realizó una angiografía con/sin angioplastia <i>ad hoc</i> - 588 angiografía coronaria - 477 angiografía coronaria + angioplastia <i>ad hoc</i> .	Grupo 1: Pacientes con TA anormal Grupo 2: Pacientes con TA normal TA: <10 seg. En ambos grupos se realizó la intervención invasiva.	TA: 775 (75%) normal y 256 (25%) anormal. (TA: Realizado por 5 expertos). Datos demográficos comparables entre grupos excepto un mayor ratio de ICP anteriores en el Grupo 2 (16,4% vs 21,7%; p=0,5). Dosis de radiación, tiempo de fluoroscopia y media de contraste usado comparables entre grupos. Ratio de éxito de procedimientos similar (90,5% vs 89,1%; p=0,65). Trombosis arterial radial: 6,2% en G.1 y 4,8% en G.2 (p=0,85) de manera subclínica.	La intervención transradial para la angiografía coronaria y angioplastia coronaria <i>ad hoc</i> puede realizarse con una eficacia similar, con menos complicaciones locales y mayor satisfacción comparada con la intervención transfemorales independientemente de los resultados del TA.
Abu-Omar et al. 2004 Estudios de Cohortes (VI) (REINO UNIDO)	287 pacientes consecutivos intervenidos por CRC.	Realización de TA: si resultado normal se realizó CRC. Si resultado anormal se realizó UD. Si resultado normal en UD, se realizó CRC. Si no, no se realizó la intervención. Se realizó en 285/287 pacientes. TA: <5 seg.	244 pacientes con TA normal 43 pacientes con TA anormal. De los cuales, 41 UD normal. No hubo complicaciones isquémicas en el periodo postoperatorio.	El TA es un screening sencillo, rápido y fiable para realizar antes de una intervención transradial. Se recomienda la realización de UD ante resultado anormal de TA.
Slogoff et al. 1983 Estudio descriptivo con componentes analíticos (VIII) (E.E.U.U.)	1699 pacientes sin enfermedades vasculares (ej. enfermedad de Raynaud) que requerían la canulación de la AR para monitorización intraoperatoria.	TA: <15 seg que se realizó a 411 pacientes. (24,2%) de la muestra Monitorización intraoperatoria de toda la muestra. A todo paciente que no abandonó el hospital <1 semana se le hizo seguimiento a día 1 y a día 7 después de descanulación. Se recogió los siguientes datos: infección y hematoma local, anormalidad sensitiva, presencia/ausencia de pulso radial y flujo arterial mediante ED.	TA anormal en 16 pacientes (3,9%). Ninguno de ellos desarrolló signos de isquemia durante la canulación, ni presentaron flujo anormal, ni cambios sensitivos, ni de coloración palmar tras descanulación.	El TA no es un predictor del daño isquémico después de la canulación y a lo mejor no se correlaciona con un flujo anormal.
2º Objetivo: Comparar el Test de Allen con la ecografía doppler para comprobar la validez del test de Allen como predictor de circulación colateral de la mano.				
Al-Metwalli et al. 2014 Estudio de validez diagnóstica (III) (ARABIA SAUDÍ)	42 pacientes (sanos); 84 manos examinadas. <i>Criterio de exclusión:</i> Trauma en EESS, enfermedades vasculares periféricas y canulación arterial radial previa.	TA <10seg. Se estudió su validez diagnóstica. ED: Técnica realizada en la arteria dorsal del pulgar. Resultado anormal si ausencia de onda y sonido característico.	TA: normal 111 (71%) y anormal 34 (23%). Sensibilidad (100%), especificidad (83,9%), VPP (18,7%) y VPN (100%)	El VPP del test de Allen es limitado
Kohonen et al. 2007 Estudio de validez diagnóstica (III)	145 pacientes. <i>Criterios de exclusión:</i> >60 años, emergencias. Media de edad 52 años (\pm 5,7) predominancia masculina (130/145). Se excluyeron en el estudio los brazos no dominantes.	TA: <6 seg. Se estudió su validez diagnóstica. ED: Contraindicaciones morfológicas: diámetro interior de arteria <2,0 mm, calcificaciones difusas media/intima y anomalías anatómicas. C. circulatorias: Ausencia	TA: normal en 111 pacientes (77%) y anormal en 34 (23%). ED anormal en 40/145 pacientes. 17 por causas circulatorias, 10 por causas anatómicas y 13 por ambas causas. Pletismografía: 33 pacientes (40%) <40%	TA: es un buen método de screening primario. En caso de un resultado anormal se requieren más pruebas: 1º pletismografía y 2º ED.

TA: Test de Allen; UD: Ultrasonografía Duplex; ED: Ecografía Doppler; CRC: Cirugía de Revascularización Cardíaca; ICP: Intervención Coronaria percutánea; AR: arteria radial; VPP: Valor Predictivo Positivo; VPN: Valor Predictivo Negativo.

Tabla 3: Características de los estudios incluidos (cont.)

		de reflujo en arteria radial durante la compresión. 1 experto realizó todos los test. Pletismografía: Realizada en todos los dígitos antes y durante la compresión. Un <40% en la presión diastólica en cualquier dígito: contraindicación para canulación.	de la presión diastólica en el pulgar. Sensibilidad (73,2%), especificidad (97,1%), VPP (90,9%) y VPN (90,1%).	
Agrifoglio et al. 2005 Estudio de validez diagnóstica (III) (ITALIA)	150 pacientes consecutivos a los que se les realizó una CRC. <i>Criterios de exclusión:</i> Enfermedad de Raynaud, historia de fracturas/operaciones en antebrazo, estenosis de arteria subclavia o fallo renal.	TA: <10 seg. Se estudió su validez diagnóstica. ED: <i>Criterios de exclusión para canulación:</i> Velocidad pico de flujo sanguíneo sistólico <0,20 m/s, diámetro de AR < 2,0 mm, o calcificaciones/placas ateroscleróticas evidentes. 3 test dinámicos ED.	TA: Normal en 100%. Diferentes pruebas de ED contraindican la canulación de la AR en 8/150 con T.A. normal 5,3%. A estos 8 pacientes se les realizó la intervención por la vena safena. Ningún paciente cuya AR fue intervenida padeció complicación isquémica alguna, ni infección. En las 2 evaluaciones posteriores no se observó cambios significativos en la velocidad pico de flujo sanguíneo sistólico.	Para los autores es obligatoria la evaluación estática y dinámica de la circulación colateral mediante ED.
Ruengsakulrach et al. 2001 Estudio de validez diagnóstica (II) (AUSTRALIA)	71 pacientes. 31% diabéticos, 30% enfermedades vasculares periféricas, 72% hipercolesterolemia y 9,9% fumadores.	TA: <10 seg. 1 experto realizó la técnica. Se estudió su validez diagnóstica. ED: 2 expertos sonógrafos realizaron la técnica. Técnica realizada en: Arteria cubital, rama superficial palmar de la AR y arteria dorsal del pulgar. Se registró la Velocidad pico sistólica antes y durante la compresión diferenciando 4 patrones: El patrón "sin flujo" se consideró anormal, el resto, normal.	TA: 61/71 y anormal 4/72 (5,6%) Arteria cubital: Sensibilidad (66,7%), especificidad (97,1%) y VPP (50%). Rama superficial palmar de la AR: Sensibilidad (28,6%), especificidad (96,6%) y VPP (50%). Arteria dorsal del pulgar: Sensibilidad (100%), especificidad (97%) y VPP (50%)	La ausencia de flujo en la arteria dorsal del pulgar durante la compresión de la AR es una contraindicación absoluta para la canulación de la AR. La ausencia de flujo en las otras 2 arterias no es una contraindicación absoluta. Un resultado normal en el TA. predice ausencia de flujo en la arteria dorsal del pulgar de los patrones de E.D. Demuestra validez del T.A. como screening 1°. Se recomienda uso conjunto con ED.
Yokoyama et al 2000 Estudio de validez diagnóstica (II) (JAPÓN)	102 pacientes. Media de edad 65 años ± 10 años. Antecedentes: 65% IAM, 11% Bypass coronario. 65% Enfermedad de 1 válvula y 35% multivalvular. Pulso arterial palpable en todos los pacientes.	TA: <10 seg. Se estudió su validez diagnóstica ED: Técnica estática y dinámica usada entre 1° y 2° dedo (zona dorsal). Normal si flujo inverso en compresión. Anormal si desaparece señal doppler.	TA. Normal 94 (92%) y anormal 8 (8%). De los 94 TA normal, 3 tenían ED. anormal y de los 8 TA anormal, 3 tenían ED normal. TA y ED anormal: Angiografía (<i>Gold Standard</i>) que corroboró datos de la ED. No sucedieron complicaciones a corto/largo plazo en pacientes intervenidos (93/102)	La ED es una técnica sencilla y conveniente para evaluar la circulación palmar y puede realizarse en <1 min. No requiere de la colaboración del paciente. Es preferible ante el TA.
Jarvis et al 2000 Estudio de validez diagnóstica (III) (REINO UNIDO)	47 pacientes; 93 manos examinadas. Edad media 63,6 años.	TA: <6 seg. <i>Criterios de exclusión:</i> imposibilidad de realizarla. Se estudió su validez diagnóstica. ED: En arteria dorsal del pulgar, técnica estática y dinámica. Cada técnica la realizó un observador independiente diferente.	TA: normal en 70/93 y anormal en 23/93. ED: Disminución de la señal en 33/93 pacientes: Sensibilidad (54,5%), especificidad (91,7%) y precisión diagnóstica (78,5%). La mayor precisión diagnóstica se alcanzaría con un punto de	En ningún punto de corte el TA. es preciso a la hora de identificar pacientes con una circulación colateral adecuada (6,5 y 3 seg.). El TA debe ser cambiado por test más objetivos.

TA: Test de Allen; ED: Ecografía Doppler; CRC: Cirugía de Revascularización Cardíaca; AR: arteria radial; VPP: Valor Predictivo Positivo; VPN: Valor Predictivo Negativo.

Tabla 3: Características de los estudios incluidos (cont.)

		Se detectó el flujo antes de comprimir la AR y durante la compresión. Normal: Señal doppler trifásica. Anormal: Disminución de la señal o reducción de la onda.	corde de 5 seg. (79,6%)	
Michel-Cherqui et al. 1990 Estudio de validez diagnóstica (III) (FRANCIA)	50 pacientes consecutivos; 100 manos examinadas. Media de edad: 59,2 años. 34 hombres y 16 mujeres. Se les realizó una CRC o una cirugía vascular mayor	TA: <7 seg.; 7 seg. <5 seg.; ≥15 seg. ED: Evaluar funcionalidad de la mano. Se clasificó como normal y anormal.	ED: Normal 89/100. TA: Se consideraron 2 puntos de corte: <7 seg: Sensibilidad (86%), especificidad (54%), VPP (93%) y VPN (33%) <15 seg.: Sensibilidad (99%), especificidad (27%), VPP (91%) y VPN (75%)	El TA: no parece un test preciso para valorar la circulación colateral de la mano en pacientes a los que se les realiza una cirugía cardiovascular mayor
Glavin et al 1989 Estudio de validez diagnóstica (III) (REINO UNIDO)	75 pacientes; 150 manos examinadas.	TA < 6 seg. Se estudió su validez diagnóstico. ED: Confirmación de flujo en AR y cubital mediante sonda de flujo no direccional.	TA: Normal 128/150 y anormal 22/150. ED: Normal 143/150 y anormal 7/150. Sensibilidad (87%), especificidad (57%), VPP (98%), VPN (18%)	Según ED el 95% de las manos estudiadas tienen flujo presente en la arteria cubital. El TA detecta circulación colateral en el 87% de los casos de la ED.
3º Objetivo: Comparar el Test de Allen con la ecografía doppler para identificar la mejor herramienta diagnóstica de la circulación colateral de la mano				
Vu-Rose T et al 1997 Estudio descriptivo (VIII) (E.E.U.U.)	200 extremidades en 100 pacientes sin enfermedades vasculares y 4 examinadores	Evaluar la fiabilidad inter-observador del Test de Allen. TA <6 seg. Observadores A, B, C y D	TA anormal: A=30 (15%), B=11 (5'5%), C=14 (7%) y D=13 (6'5%). - 1 observador TA anormal y 3 observadores TA normal= 48 (24%) - 2 observadores TA anormal y 2 observadores TA normal= 7 (3'5%) TA normal: 143 (71'5%) En ningún caso los 4 examinadores coincidieron en los resultados del TA anormal.	El test de Allen es una prueba de screening aceptable siempre que se realice otro test si el resultado es anormal.

TA: Test de Allen; ED: Ecografía Doppler; CRC: Cirugía de Revascularización Cardíaca; AR: arteria radial; VPP: Valor Predictivo Positivo; VPN: Valor Predictivo Negativo.