Determinación de la probabilidad clínica de embolia pulmonar previa a la gamagrafía pulmonar

Darío Londoño, Rafael Lobelo, Adriana Pérez, Mary Bermúdez,
Rodolfo Dennis, Jairo H. Roa, Ivan Solarte, Alejandra Sanín

Objetivos: determinar la probabilidad clínica preexamen del diagnóstico de embolia pulmonar. Cuantificar de manera estadística la presencia de signos y síntomas en forma individual y grupal en pacientes en los cuales se sospecha embolia pulmonar. **Diseño:** estudio de cohorte histórica.

Sujetos: se revisaron 309 historias clínicas de pacientes con sospecha clínica de embolismo pulmonar.

Intervención: en las historias clínicas se buscó información sobre hallazgos clínicos, factores de riesgo, enfermedades concomitantes y hallazgos paraclínicos estimados por parte de los clínicos en el momento del diagnóstico del trombolismo pulmonar (TEP).

Resultados: diferenciar entre gamagrafía normal y anormal requiere los siguientes elementos: disnea y dolor torácico, factores de riesgo de falla cardíaca, reposo o trombosis venosa en el momento, signos de dificultad respiratoria y taquicardia, con laboratorios de hipoxemia y taquicardia en el electrocardiograma (EKG); estos hallazgos son altamente sugestivos de gamagrafía anormal. La radiografía de tórax con edema pulmonar está más a favor de gamagrafía normal.

Diferenciar entre gamagrafías de baja probabilidad y de probabilidad intermedia o alta, requiere el cuadro señalado anteriormente; pero la expectoración y consolidación en el examen físico sugieren gamagrafía de probabilidad baja.

Para diferenciar entre gamagrafías de probabilidad intermedia y alta se requiere el cuadro clínico mencionado con expectoración y consolidación clínica y radiológica, ausencia de taquicardia clínica y en el EKG; la ausencia de varices o trombosis venosa sugiere probabilidad intermedia. La gamagrafía de alta probabilidad se presenta en sujetos con disnea y dolor torácico, sin expectoración y con trombosis venosa activa o con factores de riesgo como falla cardíaca, reposo, que en el examen físico presentan taquicardia y ausencia de consolidación y radiológicamente no presentan edema pulmonar, ni consolidación, con gases arteriales que documentan hipoxemia y taquicardia en el EKG.

Conclusiones: los elementos encontrados son de utilidad en la determinación de la probabilidad clínica preexamen para determinar el resultado de la gamagrafía de ventilación perfusión o perfusión pulmonar en el diagnóstico de un sujeto con sospecha clínica de embolia pulmonar.

Introducción

En todas las instituciones de salud, una de las patologías más frecuentes es la enfermedad tromboembólica pulmonar; infortunadamente en una gran proporción de casos es diagnosticada en la autopsia. La embolia pulmonar se encontró en 11.6% de las autopsias en un estudio realizado en Costa Rica (1), en 12% de los adultos de una muestra de autopsias realizada en Australia y en 14.6 % de los casos de adultos de una institución en Detroit (USA).

De acuerdo con los datos publicados hasta 1995, la enfermedad tromboembólica pulmonar afecta aproximadamente 300.000 pacientes hospitalizados por año y produce cerca de 50.000 muertes en los Estados Unidos (2). Datos

Drs. Darío Londoño Trujillo, Mary Bermúdez Gómez, Rodolfo Dennis Verano: Profesores del Departamento de Medicina Interna, Unidades de Neumología y Cuidado Intensivo y Unidad de Epidemiología Clínica; Dr. Rafael Lobelo: Residente de Neumología, Unidad de Neumología; Dra. Adriana Pérez Medina: Bioestadística, Profesora, Unidad de Epidemiología Clínica; Dres. Jairo H. Roa Buitrago, Iván Solarte Rodríguez: Profesores del Departamento de Medicina Interna, Unidades de Neumología y Cuidado Intensivo; Dra. Alejandra Sanín Hoyos: Médico General, Asistente de Investigación, Unidad de Epidemiología Clínica. Hospital Universitario de San Ignacio. Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Santa Fe de Bogotá.

similares fueron publicados en Pisa (Italia) y por los ingleses con mortalidad entre 11 y 25% (3). Sin embargo, lo más llamativo es el incremento anual del número de casos y el cambio en algunos factores epidemiológicos (sexo, edad) o la aparición de otros (como las deficiencias de proteínas o de factores de la coagulación). Lo importante es hacer pronto el diagnóstico y realizar la intervención terapéutica (4). A medida que se revisa la literatura sobre tromboembolismo pulmonar (TEP) encontramos que la mayoría hacen énfasis en la probabilidad clínica preexamen de gamagrafía (5-14) e incluso en algunos como es el caso del estudio prospectivo para el diagnóstico de embolia pulmonar (Pioped) (5), le dan características de alta, intermedia y baja probabilidad clínica y se compara con la gamagrafía de ventilación y perfusión, determinando posteriormente la posibilidad diagnóstica de TEP. Nos surge entonces una duda: ¿qué llamamos probabilidad clínica, alta, intermedia y baja? Algunos autores han propuesto que el riesgo se clasifique según el número de factores de riesgo que existan (15), tomando como riesgo alto el tener más de cuatro factores de riesgo; riesgo moderado, los que presenten tres a cuatro factores; y riesgo bajo aquéllos que sólo tengan uno o dos factores. Otros trabajos han descrito la frecuencia de aparición de síntomas y signos, pilar importante en la aproximación clínica para el diagnóstico de TEP (13) y posteriormente la comparan con los hallazgos imagenológicos: gamagrafía de ventilación y perfusión o arteriografía, (8).

Existe acuerdo en la mayoría de los trabajos acerca de cuáles son los factores de riesgo para desarrollar embolismo venoso: edad mayor de 40 años, obesidad, antecedente de trombosis venosa profunda, cáncer, reposo por más de cinco días, cirugía mayor, falla cardíaca congestiva, várices de miembros inferiores, fractura de cadera o miembros inferiores, estrógenos, evento cerebrovascular, politraumatismo, embarazo, infarto agudo de miocardio (IAM) (11); pero no existe el mismo acuerdo en cuanto a la caracterización de los hallazgos clínicos.

Todas estas publicaciones llevan a considerar la necesidad de tener un criterio clínico adecuado para acercarse lo más posible al diagnóstico de embolia pulmonar, pero entonces tiende a surgir la duda sobre qué es tener alta, intermedia o baja probabilidad clínica de TEP; y si se profundiza un poco más nos hacemos una nueva pregunta: ¿es lo mismo tener cuatro factores de riesgo como por ejemplo obesidad, edad, várices y sedentarismo que solamente tener enfermedad neoplásica? Este tipo de preguntas nos hacen pensar que la clasificación numérica de factores de riesgo no es suficiente para establecer un criterio médico clínico preexamen para TEP y que tampoco podemos decir que tener tres factores de riesgo es mejor o peor que tener cuatro o más.

Existe dificultad para establecer el riesgo clínico en pacientes con sospecha de embolismo pulmonar, criterio que es de suma importancia en el momento de comparar los hallazgos imagenológicos, y de decidir una conducta terapéutica. Esto nos ha motivado para realizar el pre-

sente estudio y de alguna forma aclarar y proponer una manera objetiva de establecer la probabilidad clínica preexamen para hacer el diagnóstico de TEP.

Material y método

Objetivos

Determinar la probabilidad clínica preexamen en el diagnóstico de embolia pulmonar, y cuantificar de manera estadística la presencia de signos y síntomas en una forma individual y grupal, en pacientes en los que se sospecha embolia pulmonar, proponer una clasificación de riesgo preexamen según los hallazgos clínicos y paraclínicos en el diagnóstico de embolia pulmonar, para racionalizar los métodos diagnósticos de acuerdo con la probabilidad preexamen de embolia pulmonar.

Diseño de la investigación

Es un estudio observacional, analítico, de cohorte histórica.

Sujetos

La determinación del tamaño de la muestra para este tipo de estudios se realizó basado en las recomendaciones de tener aproximadamente 10 observaciones por cada variable en estudio (16). Considerando que aproximadamente el 15% de las historias a revisar podrían no tener la información completa se añadió al tamaño de la muestra este porcentaje. Se revisaron 309 historias clínicas de pacientes en los que se sospechaba clínicamente embolismo pulmonar, basado en los registros del libro de altas de medicina interna y en el registro mensual de medicina nuclear, durante los años 1993 a 1996, y a los cuales se les hubiera practicado gamagrafía de perfusión o ven-

tilación - perfusión, como parte del estudio. Se llenó una hoja de recolección de la información que comprendió los hallazgos clínicos, factores de riesgo, enfermedades concomitantes y los hallazgos paraclínicos estimados por los médicos en el momento del diagnóstico de TEP.

Lugar de la investigación

Se realizó en el Hospital Universitario de San Ignacio, en Santa Fe de Bogotá, institución privada de tercer nivel.

Variables

La variable dependiente en nuestro análisis corresponderá al resultado de la gamagrafía y como variables independientes se incluyeron:

- Síntomas: disnea, dolor torácico, hemoptisis, expectoración, fiebre y tos.
- Factores de riesgo: trombosis venosa actual o previa, obesidad, cáncer, edad, várices, falla cardíaca, postoperatorio (POP), postparto, fracturas, reposo y parálisis de los miembros inferiores.
- Hallazgos al examen físico: presencia de signos de dificultad respiratoria (SDR), signos de consolidación, signos de derrame pleural, fibrilación auricular y taquicardia.
- Hallazgos paraclínicos: taquicardia o S1Q3T3 en el electrocardiograma (EKG), hipoxemia (gases arteriales), cambios radiológicos que incluyeran atelectasia, consolidación, masa, derrame pleural, hipertensión pulmonar (HTP), edema pulmonar.

Análisis estadístico

Una de las más importantes premisas que usamos fue que la

Tipo de gamagrafía	Normal	Baja	Intermedia	Alta
Perfusión	16	69	20	46
Ventilación - Perfusión	14	90	12	42
Todas	30 (9.7%)	159(51.1%)	32 (10.4%)	88 (28.5%)

Tabla 1. Distribución de gamagrafías incluidas en el estudio.

gamagrafía pulmonar es el método de comparación (patrón de oro), para evaluar la clínica, esto debido a que en la actualidad el número de arteriografías pulmonares realizadas para diagnóstico de embolia pulmonar es extremadamente bajo y conociendo algunos estudios, como por ejemplo el PIOPED (5), la probabilidad de error existe, pero es baja. La determinación del tamaño de la muestra ya fue descrito y se aceptaron como significativos estadísticamente los resultados menores a p de 0.05. La determinación del peso se basa en riesgos relativos indirectos (17), por tal motivo la presencia de riesgo menor de uno es protectora o disminuye la probabilidad, y de riesgo mayor de uno, está asociada con la presencia de una gamagrafía con mayor probabilidad de embolia.

En la descripción de las variables se utilizó una medición de los promedios y la desviación estándar para la edad y el número de sujetos con cada uno de los factores y el porcentaje a que correspondían. Dentro de la parte descriptiva se realizó un análisis conocido como correspondencia múltiple (18), para obtener la asociación de algunos factores con los resultados de la gamagrafía. Se realizó un análisis de riesgos continuos por medio de regresión logística para la determinación del peso de las variables mediante el paquete es-

tadístico SPSS y Win-Stata. Se calculó un modelo inicial para cada variable (aislado), luego para cada grupo de variables (combinado), como serían: síntomas, factores de riesgo, hallazgos del examen físico y del laboratorio. La comparación inicial se realizó entre gamagrafías normales y anormales, entre gamagrafía de probabilidad baja y de intermedia y alta y entre gamagrafía de intermedia y de alta probabilidad. Por último se mezclaron los datos que fueron significativos en cada uno de los modelos y se buscó significancia estadística de las interacciones de los mismos. Se realizaron pruebas de bondad de ajuste para validar los resultados de los riesgos relativos indirectos calculados, así como también intervalos de confianza de 95%, respectivamente.

Resultados

Descripción de los hallazgos

Fueron incluidas 309 gamagrafías, 151 (48.9%) de perfusión y 158 (51.1%) de ventilación - perfusión. De éstas fueron interpretadas como normales 30 (9.7%), de baja probabilidad 159 (51.5%), de probabilidad intermedia 32 (10.4%) y de alta probabilidad 88 (28.5%) (Tabla 1). Las gamagrafías se realizaron en un grupo de sujetos con edad promedio de 57.14 años (desviación estándar: 16.93), de los cuales 59.2% (183) eran mujeres.

Embolia pulmonar y gamagrafía

Parámetros	No. de sujetos	Porcentaje	No dato
Fiebre	32	10.4	0
Tos	108	35.0	2
Disnea	286	92.6	2
Expectoración	40	12.9	4
Hemoptisis	18	5.8	2
Dolor torácico	179	57.9	0
TVP actual	33	10.7	0
TVP previa	18	5.8	0
Várices	86	27.8	0
Cáncer	36	11.7	0
Falla cardíaca	83	26.9	0
Postoperatorio	76	24.6	0
Postparto	8	2.6	126 (N.A.)
IAM	11	3.6	0
Estrógenos	2	0.6	126 (N.A.)
Obesidad	86	27.8	0
Parálisis MMII	1	0.3	0
Fractura	12	3.9	0
Reposo	98	31.7	15
Signos de dificultad respiratoria	141	45.6	0
Consolidación clínica	74	23.9	0
Derrame pleural clínico	43	13.9	0
Taquicardia	198	64.1	1
F. A. (EKG)	20	6.5	0
Hipoxemia (Gases)	248	80.3	0
Taquicardia (EKG)	197	63.8	0
S1Q3T3 (EKG)	44	14.2	0
Derrame radiológico	47	15.2	0
Consolidación radiológica	34	11.0	0
Atelectasia radiológica	28	9.1	0
Masa radiológica	1	0.3	0
HTP radiológico	113	36.6	0
Edema radiológico	39	12.6	0

TVP= trombosis venosa profunda, IAM= infarto agudo de miocardio, MMII=miembros inferiores, N.A.= no aplica, EKG= electrocardiograma, F.A.= fibrilación auricular.

Tabla 2. Distribución de síntomas, factores de riesgo, hallazgos al examen físico y ayudas diagnósticas en sujetos sospechosos de embolia pulmonar.

El principal síntoma fue disnea en 92.6% de los casos, luego dolor torácico en 57.9 %, y tos en 35%. (Tabla 2). Respecto a los factores de riesgo, los más comunes fueron; reposo en 31.7 % de los pacientes, obesidad y várices en 27.8%, falla cardíaca en 26.9% y postoperatorio en 24.6% (Tabla 2). Al revisar los hallazgos clínicos se demostró que la taquicardia fue el principal hallazgo en 64.1%, seguido por la presencia de signos de

dificultad respiratoria en 45.6% de los pacientes (Tabla 2). De las ayudas para confirmar el diagnóstico se encontró que la hipoxemia es el principal hallazgo en 80.3% de los sujetos y luego la taquicardia en el electrocardiograma (Tabla 2).

Determinación del peso de los hallazgos

En la primera fase se realizaron evaluaciones de regresión logística para cada uno de los sínto-

mas incluidos (aislado), encontrando únicamente diferencia en el dolor torácico entre una gamagrafía normal y una anormal (Tabla 3). Al unir los diferentes factores (combinado) para determinar cuáles síntomas tienen mayor peso en favor del diagnóstico de embolia pulmonar, se pudo documentar (Tabla 3) que el dolor torácico es un factor importante, cuando se analizan todas las gamagrafías, de perfusión o de ventilación - perfusión. Este factor tiene un peso de 8.74 (IC95%:3.08 a 24.80), lo que significa que en un sujeto con dolor torácico es 3.08 a 24.80 veces más frecuente tener una gamagrafía anormal que una normal, usando todos los estudios en el modelo. Al incluir las gamagrafía de perfusión únicamente, el peso de este factor aumenta (IC95%: 2.64 a 42.80), pero disminuye al usar en el modelo sólo las gamagrafías de ventilación - perfusión (IC95%: 1.66 a 41.91). El siguiente síntoma fue la disnea, el cual es únicamente significativo al analizar todas las gamagrafías en conjunto, no al separar gamagrafías de perfusión o de ventilación - perfusión (Tabla 3).

Gamagrafía baja vs intermedia o alta

Al realizar un modelo de comparación entre gamagrafías de baja e intermedia o alta probabilidad, pudimos observar que el hallazgo de dolor torácico es de valor para diferenciar entre gamagrafías de baja e intermedia o alta probabilidad, siendo 5.42 (IC95%: 3.08 a 9.52) veces más frecuente tener dolor torácico, si la gamagrafía es de mediana o alta probabilidad (Tabla

3). El uso de gamagrafía de perfusión sola hace que este síntoma tenga menor peso (IC95%:2 a 9.57) y al desarrollar nuestro modelo en sujetos con gamagrafía de ventilación - perfusión, el peso cambia discretamente (IC95%:2.86 a 14.97). La presencia de expectoración hace que la gamagrafía de baja probabilidad sea más probable que la de intermedia o alta probabilidad, especialmente cuando se usa el estudio completo (ventilación - perfusión) (IC95%:0.12 a 1.06) (Tabla 3). La presencia de disnea es 3.76 (IC95%: 1.06 a 13.40) veces más frecuente cuando los sujetos tienen gamagrafía de probabilidad intermedia o alta, que cuando tienen gamagrafía de baja probabilidad (Tabla 3).

Cuando exploramos la diferencia entre gamagrafías de probabilidad intermedia y alta, encontramos que la presencia de expectoración es más frecuente en las gamagrafías de probabilidad intermedia que en las de alta (Tabla 3). La presencia de dolor torácico, cuando se desarrolló el modelo usando únicamente las gamagrafías de perfusión, mostró que es 4.05 (IC95%:0.99 a 16.57) veces más frecuente en los sujetos con alta probabilidad que en los que tienen probabilidad intermedia (Tabla 3).

En resumen, considerando los síntomas más relevantes, podríamos decir que la presencia de dolor torácico y disnea se asoció con una gamagrafía de probabilidad alta o intermedia; por el contrario, tener expectoración hace más probable el obtener una gamagrafía de baja probabilidad.

Peso de los factores de riesgo

Al realizar la regresión por cada uno de los factores de riesgo, se

Síntomas	Tipo de gamagrafía	Tipo de análisis	R. relativo indirecto	IC95% inferior	IC95% superior
Disnea	Todas (N vs AN)	Combinado	5.85	1.42	24.03
Disnea	Vent-Perf (N vs AN)	Combinado	8.04	0.98	66.26
Dolor torácico	Todas (N vs AN)	Aislado	6.53	2.58	16.49
Dolor torácico	Perfusión (N vs AN)	Aislado	8.38	2.27	30.91
Dolor torácico	Vent-Perf (N vs AN)	Aislado	5.13	1.37	19.19
Dolor torácico	Todas (N vs AN)	Combinado	8.74	3.08	24.80
Dolor torácico	Perfusión (N vs AN)	Combinado	10.62	2.64	42.80
Dolor torácico	Vent-Perf (N vs AN)	Combinado	8.35	1.66	41.91
Disnea	Todas (B vs IA)	Aislado	3.76	1.06	13.40
Disnea	Todas (B vs IA)	Combinado	6.14	1.65	22.80
Disnea	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	14.54	1.64	128.99
Expectoración	Todas (B vs IA)	Combinado	0.39	0.16	0.94
Expectoración	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	0.27	0.07	1.06
Dolor torácico	Todas (B vs IA)	Aislado	5.42	3.08	9.52
Dolor torácico	Perfusión (B vs IA)	Aislado	4.37	2.00	9.57
Dolor torácico	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	6.54	2.86	14.97
Dolor torácico	Todas (B vs IA)	Combinado	6.33	3.53	11.36
Dolor torácico	Perfusión (B vs IA)	Combinado	5.55	2.34	13.18
Dolor torácico	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	9.44	3.86	23.06
Expectoración	Todas (I vs A)	Aislado	0.28	0.08	0.95
Expectoración	Perfusión (I vs A)	Aislado	0.18	0.04	0.86
Expectoración	Perfusión (I vs A)	Combinado	0.15	0.02	0.95
Dolor torácico	Perfusión (I vs A)	Combinado	4.05	0.99	16.57

Vent-perf = ventilación - perfusión, IC = intervalo de confianza.

Tabla 3. Regresión logística entre gamagrafías normales (N) vs anormales (AN), de baja (B) vs de intermedia o alta (IA) probabilidad y de intermedia (I) vs alta (A) probabilidad para síntomas.

demuestra que la falla cardíaca y el reposo son los de mayor peso y que podrían ayudar a diferenciar entre una gamagrafía normal y una anormal; lo anterior es cierto si usamos en el

modelo todos los estudios realizados. Si se analizan los resultados usando únicamente las gamagrafías de perfusión o las de ventilación - perfusión, ningún factor de riesgo logra dife-

Embolia pulmonar y gamagrafía

Factores de riesgo	Tipo de gamagrafía	Tipo de análisis	R. relativo indirecto	IC95% inferior	IC95% superior
Falla cardíaca	Todas (N vs AN)	Aislado	3.64	1.07	12.33
Reposo	Todas (N vs AN)	Aislado	2.59	0.96	7.02
TVP actual	Todas (B vs IA)	Aislado	3.54	1.56	8.04
TVP actual	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	8.29	2.22	30.94
TVP actual	Todas (B vs IA)	Combinado	6.00	1.49	24.24
TVP actual	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	16.09	1.67	155.56
TVP previa	Todas (B vs IA)	Aislado	6.87	1.93	24.48
TVP previa	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	8.80	1.82	42.46
Varices	Todas (B vs IA)	Aislado	2.46	1.45	4.18
Varices	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	3.19	1.50	6.78
Cáncer	Todas (B vs IA)	Combinado	4.37	1.24	15.49
Cáncer	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	15.41	1.21	196.53
Obesidad	Todas (B vs IA)	Aislado	1.71	1.01	2.89
Obesidad	Perfusión (B vs IA)	Aislado	4.33	1.84	10.21
Obesidad	Todas (B vs IA)	Combinado	2.10	0.96	4.56
Obesidad	Perfusión (B vs IA)	Combinado	3.74	1.22	11.45
TVP actual	Todas (I vs A)	Aislado	9.11	1.17	71.02
TVP actual	Todas (I vs A)	Combinado	12.84	0.94	175.19
Varices	Todas (I vs A)	Aislado	2.97	1.17	7.6
Varices	Perfusión (I vs A)	Aislado	4.76	1.22	18.5
Cáncer	Todas (I vs A)	Aislado	0.31	0.1	0.96

Vent-perf = ventilación - perfusión, IC = intervalo de confianza, TVP = trombosis venosa profunda.

Tabla 4. Regresión logística entre gamagrafías normales (N) vs anormales (AN), de baja (B) vs de intermedia o alta (IA) probabilidad y de intermedia (I) vs alta (A) probabilidad para factores de riesgo.

renciar un resultado normal, de uno anormal (Tabla 4).

Combinando los diferentes factores de riesgo, encontramos que ninguno es muy claro para diferenciar entre gamagrafía normal y anormal, así se utilicen en el análisis todos los estudios o únicamente son los de perfusión o de ventilación - perfusión (Tabla 4).

En el análisis de cada factor de riesgo se logró demostrar que la presencia de trombosis venosa es 3.54 (IC95%: 1.56 a 8.04) veces más frecuente en sujetos con gamagrafía de probabilidad intermedia o alta (Tabla 4), al usar todos los estudios en el modelo. Al incluir sólo los estudios de ventilación - perfusión, el

peso de la presencia de trombosis venosa cambia (IC95%: 2.22 a 30.94), pero continúa siendo de ayuda para diferenciar este tipo de gamagrafías. El antecedente de trombosis venosa en los sujetos a los cuales se realizó gamagrafía de ventilación - perfusión, tiene un peso de 6.87 (IC95%: 1.93 a 24.48), y la presencia de várices es 2.46 (IC95%: 1.45 a 4.18) veces más frecuente en sujetos con gamagrafía de probabilidades alta o intermedia, que de baja probabilidad. La obesidad es un factor de riesgo con peso de 1.71 (IC95%: 1.01 a 2.89) veces más frecuente en sujetos con gamagrafía de cualquier tipo con probabilidad intermedia o alta (Tabla 4).

Al combinar los diferentes factores de riesgo se encuentra que la historia de cáncer adquiere importancia, con un peso estimado de 4.37 (IC95%: 1.24 a 15.49), que aumenta en forma muy significativa, si se estudian únicamente las gamagrafías de ventilación - perfusión (IC95%: 1.21 a 196.53) (Tabla 4).

Al aplicar el modelo para cada uno de los factores de riesgo (aislado) encontramos que la presencia de trombosis venosa es significativa, con un peso de 9.11 (IC95%: 1.17 a 71.02) veces más frecuente en sujetos con cualquier tipo de gamagrafía, cuyo resultado es de alta probabilidad respecto a los de probabilidad intermedia (Tabla 4); la presencia de várices es también un factor primordial (IC95%: 1.17 a 7.6) para considerar una gamagrafía como de alta probabilidad (Tabla 4). Ningún otro factor demostró ser de utilidad para diferenciar las gamagrafías de probabilidad intermedia, de las de alta.

Al combinar todos los factores de riesgo, se puede encontrar que la presencia de trombosis venosa es el único elemento útil para diferenciar estos tipos de gamagrafías (Tabla 4).

En resumen, la presencia de trombosis venosa o de várices nos debe hacer considerar el tener un resultado en la gamagrafía de alta probabilidad.

Peso del examen físico

Al determinar el peso de los diferentes hallazgos del examen físico en forma aislada documentamos que la presencia de taquicardia es 3.55 (IC95%:1.62 a 7.77) veces más frecuente en las gamagrafías anormales (Tabla 5); la presencia de SDR es un elemento del análisis que fue limitrofe (IC95%:0.93 a 4.74) para diferenciar entre gamagrafía normal y anormal, usando los estudios de ventilación - perfusión (Tabla 5). La combinación de los diferentes hallazgos del examen físico demostró que la taquicardia es el principal factor, para diferenciar gamagrafías normales de anormales (Tabla 5).

Los hallazgos analizados del examen físico analizados nos mostraron que la presencia de SDR tienen un peso de 1.83 (IC95%:1.13 a 2.95) veces más frecuente en gamagrafías de probabilidad alta o intermedia para TEP (Tabla 5). Otro hallazgo importante es la taquicardia (IC95%: 1.97 a 6.04). El hallazgo clínico de consolidación sugiere que la gamagrafía de ventilación - perfusión será de baja probabilidad (Tabla 5). La combinación de los diferentes hallazgos del examen físico en nuestro modelo mostró que la taquicardia es el único elemento útil para diferenciar entre estas

Examen físico	Tipo de gamagrafía	Tipo de análisis	R. relativo indirecto	IC95% inferior	IC95% superior
S.D.R.	Todas (N vs AN)	Aislado	2.10	0.93	4.74
S.D.R.	Vent-Perf (N vs AN)	Aislado	3.47	0.93	12.95
Taquicardia	Todas (N vs AN)	Aislado	3.55	1.62	7.77
Taquicardia	Vent-Perf (N vs AN)	Aislado	6.07	1.80	20.44
Taquicardia	Todas (N vs AN)	Combinado	3.46	1.37	8.77
Taquicardia	Vent-Perf (N vs AN)	Combinado	5.69	1.30	24.89
S.D.R.	Todas (B vs IA)	Aislado	1.83	1.13	2.95
S.D.R.	Perfusión (B vs IA)	Aislado	2.89	1.43	5.82
Signos de consolidación	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	0.32	0.13	0.75
Signos de consolidación	Todas (B vs IA)	Combinado	0.51	0.27	0.95
Signos de consolidación	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	0.21	0.08	0.55
Taquicardia	Todas (B vs IA)	Aislado	3.45	1.97	6.04
Taquicardia	Perfusión (B vs IA)	Aislado	4.59	2.12	9.92
Taquicardia	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	2.89	1.26	6.67
Taquicardia	Todas (B vs IA)	Combinado	3.26	1.75	6.09
Taquicardia	Perfusión (B vs IA)	Combinado	3.62	1.55	8.46
Taquicardia	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	3.72	1.44	9.57
Signos de consolidación	Todas (I vs A)	Aislado	0.08	0.03	0.21
Signos de consolidación	Perfusión (I vs A)	Aislado	0.15	0.04	0.48
Signos de consolidación	Vent-Perf (I vs A)	Aislado	0.02	0.002	0.17
Signos de consolidación	Todas (I vs A)	Combinado	0.03	0.008	0.12
Signos de consolidación	Perfusión (I vs A)	Combinado	0.03	0.008	0.12
Signos de consolidación	Vent-Perf (I vs A)	Combinado	0.03	0.01	0.08
Taquicardia	Todas (I vs A)	Aislado	3.67	1.40	9.62
Taquicardia	Perfusión (I vs A)	Aislado	8.59	2.22	33.20
Taquicardia	Todas (I vs A)	Combinado	5.79	1.56	21.54
Taquicardia	Perfusión (I vs A)	Combinado	5.79	1.56	21.54
Taquicardia	Vent-Perf (I vs A)	Combinado	5.79	2.29	14.66

Tabla 5. Regresión logística entre gamagrafías normales (N) vs anormales (AN), de baja (B) vs de intermedia o alta (IA) probabilidad y de intermedia (I) vs alta (A) probabilidad para datos del examen físico.

gamagrafías (IC95%:1.75 a 6.09) y nuevamente la presencia clínica de consolidación sugiere que es mayor la posibilidad de obtener una gamagrafía de baja probabilidad (Tabla 5).

En el análisis de cada uno de los hallazgos, nuevamente la taquicardia es el principal factor para diferenciar entre una gamagrafía de probabilidad intermedia y una de alta probabilidad, siendo este

hallazgo 3.67 (IC95%:1.40 a 9.62) veces mayor en las gamagrafías de alta probabilidad (Tabla 5). El tener consolidación clínicamente es un hallazgo más frecuente en gamagrafías de probabilidad intermedia (IC95%:0.03 a 0.21) (Tabla 5). Al combinar hallazgos, la taquicardia es más frecuente en la gamagrafía de alta probabilidad de alta, que en las de intermedia (Tabla 5).

Embolia pulmonar y gamagrafía

Exámenes paraclínicos	Tipo de gamagrafía	Tipo de análisis	R. relativo indirecto	IC95% inferior	IC95% superior
Hipoxemia	Todas (N vs AN)	Aislado	3.68	1.68	8.08
Hipoxemia	Vent-Perf (N vs AN)	Aislado	5.86	1.86	18.41
Hipoxemia	Todas (N vs AN)	Combinado	2.69	0.96	7.52
Taquicardia	Todas (N vs AN)	Aislado	3.45	1.57	7.56
Taquicardia	Vent-Perf (N vs AN)	Aislado	5.68	1.69	19.10
Taquicardia	Todas (N vs AN)	Combinado	2.26	0.96	5.28
Hipoxemia	Todas (B vs IA)	Aislado	15.39	4.65	50.95
Hipoxemia	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	4.25	1.19	15.19
Hipoxemia	Todas (B vs IA)	Combinado	16.02	4.39	58.53
Hipoxemia	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	5.55	1.1	28.14
Taquicardia	Todas (B vs IA)	Aislado	3.59	2.06	6.28
Taquicardia	Perfusión(B vs IA)	Aislado	4.45	2.06	9.59
Taquicardia	Vent-Perf(B vs IA)	Aislado	3.18	1.39	7.31
Taquicardia	Todas(B vs IA)	Combinado	3.18	1.67	6.05
Taquicardia	Perfusión(B vs IA)	Combinado	4.34	1.74	10.86
Taquicardia	Vent-Perf(B vs IA)	Combinado	3.92	1.36	11.29
Rx consolida	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	0.34	0.11	1.08
Rx consolida	Todas (B vs IA)	Combinado	0.46	0.20	1.08
Rx consolida	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	0.29	0.08	1.06
Rx atelecta	Todas (B vs IA)	Aislado	2.94	1.27	6.8
Rx atelecta	Perfusión (B vs IA)	Aislado	2.84	0.94	8.58
Rx HTP	Todas (B vs IA)	Aislado	1.68	1.03	2.74
Rx HTP	Perfusión (B vs IA)	Aislado	3.08	1.44	6.6
S1Q3T3	Todas (B vs IA)	Aislado	5.96	2.8	12.66
S1Q3T3	Perfusión (B vs IA)	Aislado	2.63	0.93	7.39
S1Q3T3	Vent-Perf (B vs IA)	Aislado	13.68	4.37	42.87
S1Q3T3	Todas (B vs IA)	Combinado	6.1	2.53	14.7
S1Q3T3	Vent-Perf (B vs IA)	Combinado	19.96	5.17	77.12
Taquicardia	Todas (I vs A)	Aislado	3.67	1.40	9.62
Taquicardia	Perfusión (I vs A)	Aislado	8.59	2.22	33.2
Taquicardia	Vent-Perf (I vs A)	Aislado	1	0.18	5.59
Taquicardia	Todas (I vs A)	Combinado	8.58	2.21	33.31
Taquicardia	Perfusión (I vs A)	Combinado	66.42	5.24	841.67
Rx consolida	Todas (I vs A)	Aislado	0.59	0.01	0.29
Rx consolida	Perfusión (I vs A)	Aislado	0.05	0.01	0.47
Rx consolida	Vent-Perf (I vs A)	Aislado	0.07	0.01	0.79
Rx consolida	Todas (I vs A)	Combinado	0.03	0.004	0.19
Rx consolida	Perfusión (I vs A)	Combinado	0.02	0.001	0.28
Rx consolida	Vent-Perf (I vs A)	Combinado	0.02	0.001	0.53
Rx atelecta	Todas (I vs A)	Aislado	7.42	0.95	58.26
Rx edema	Todas (I vs A)	Aislado	0.13	0.04	0.43
Rx edema	Perfusión (I vs A)	Aislado	0.21	0.04	0.98
Rx edema	Vent-Perf (I vs A)	Aislado	0.07	0.01	0.43
Rx edema	Todas (I vs A)	Combinado	0.06	0.01	0.25
Rx edema	Perfusión (I vs A)	Combinado	0.02	0.002	0.3
Ex edema	Vent-Perf (I vs A)	Combinado	0.04	0.004	0.36
S1Q3T3	Todas (I vs A)	Aislado	5.35	1.51	19.00

Vent-perf = ventilación - perfusión, IC= intervalo de confianza, Rx= radiografía, Atelecta= atelectasia.

Tabla 6. Regresión logística entre gamagrafías normales (N) vs anormales (AN), de baja (B) vs de intermedia o alta (IA) probabilidad y de intermedia (I) vs alta (A) probabilidad para datos de exámenes diagnósticos.

En resumen, la presencia de taquicardia se asocia con gamagrafía de alta probabilidad, la asociación de este signo con SDR es más frecuente en gamagrafías de probabilidad intermedia, así como la presencia de consolidación en el examen físico.

Peso de las ayudas diagnósticas

En el análisis aislado de los métodos para confirmar el diagnóstico, se encontró que la presencia de hipoxemia es más frecuente en gamagrafías anormales que en normales (IC95%: 1.68 a 8.08) (Tabla 6), lo mismo que la presencia de taquicardia en el EKG (IC95%: 1.57 a 7.56) (Tabla 6). Los demás hallazgos no mostraron significancia para diferenciar entre gamagrafía normal y anormal (Tabla 6).

En nuestros modelos de cada uno de los hallazgos en forma aislada se observó que la presencia de hipoxemia, taquicardia y S1Q3T3 en el EKG o una radiografía con signos de hipertensión pulmonar (HTP) o atelectasia, son más frecuentes en gamagrafías de probabilidad intermedia o alta (Tabla 6). Al combinar los diferentes hallazgos, la taquicardia y la hipoxemia persisten como los factores primordiales, pero la presencia de HTP o atelectasia radiológica pierden valor (Tabla 6).

La presencia de taquicardia en el EKG es el hallazgo más frecuente de una gamagrafía de alta probabilidad; los hallazgos radiológicos de hipertensión pulmonar, atelectasia, edema pulmonar o consolidación son más frecuentemente asociados con gamagrafías de intermedia probabilidad (Tabla 6).

Resumen de los factores con mayor peso, entre todas las variables examinadas

Paciente con disnea y dolor torácico, que tiene factores de riesgo de falla cardíaca o reposo o trombosis venosa, y en el examen físico signos de dificultad respiratoria y taquicardia, con laboratorios de hipoxemia y taquicardia en el EKG, son altamente sugestivos de gamagrafía anormal. Pero al realizar regresión múltiple de los diferentes componentes se encontró (Tabla 7) que el dolor torácico, acompañado de disnea en algunos casos (gamagrafía de ventilación - perfusión), con reposo y en quienes en el laboratorio presentan hipoxemia y taquicardia en el EKG es sugestivo de una gamagrafía anormal.

Paciente con disnea, dolor torácico, ausencia de expectoración, que tiene o ha tenido trombosis venosa profunda o várices, y en el examen físico se demuestre taquicardia y signos de dificultad respiratoria, sin consolidación, sugiere un resultado gamagráfico de mediana o alta probabilidad. Al revisar las regresiones múltiples se pudo demostrar que pacientes con dolor torácico, trombosis venosa profunda actual, hipoxemia y signos de sobrecarga aguda del ventrículo derecho (S1Q3T3) en el electrocardiograma, se asocia más con gamagrafía de alta que de baja probabilidad, por el contrario, el presentar clínicamente consolidación sugiere baja probabilidad (Tabla 7).

El cuadro clínico con expectoración y consolidación clínica corroborada radiológicamente, la ausencia de taquicardia clínica y en el EKG, sin várices o trombosis venosa o con hallaz-

Hallazgo	Tipo de gamagrafía	Razón de suertes	IC inferior	IC superior
Dolor torácico	Todas (N vs AN)	7.76	2.68	22.45
Dolor torácico	Perfusión (N vs AN)	7.34	2.67	20.17
Taquicardia clínica	Perfusión (N vs AN)	3.27	1.40	7.62
Dolor torácico	Vent-Perf (N vs AN)	8.25	3.91	17.41
Disnea	Vent-Perf (N vs AN)	4.50	1.65	12.22
Dolor torácico	Todas (B vs IA)	6.13	3.10	12.13
TVP actual	Todas (B vs IA)	21.75	3.33	141.64
Hipoxemia	Todas (B vs IA)	41.57	7.39	233.80
S1Q1T3 en el EKG	Todas (B vs IA)	4.51	1.71	11.92
Dolor torácico	Perfusión (B vs IA)	5.50	3.03	9.98
Signos de consolidación	Perfusión (B vs IA)	0.41	0.24	0.97
Dolor torácico	Vent-Perf (B vs IA)	6.28	3.88	10.16
TVP actual	Vent-Perf (B vs IA)	19.16	5.25	69.89
Cáncer	Vent-Perf (B vs IA)	1.87	0.95	3.68
Hipoxemia	Vent-Perf (B vs IA)	40.95	12.26	136.71
S1Q3T3 en el EKG	Vent-Perf (B vs IA)	4.60	2.33	9.09
Taquicardia clínica	Todas (I vs A)	8.70	2.40	31.54
Consolidación radiológica	Todas (I vs A)	0.03	0.003	0.39
Edema pulmonar radiológico	Todas (I vs A)	0.07	0.008	0.56
Taquicardia clínica	Perfusión (I vs A)	8.15	2.32	28.60
Signos de dificultad respiratoria	Vent-Perf (I vs A)	2.51	0.96	6.53
Consolidación radiológica	Vent-Perf (I vs A)	0.25	0.06	0.96
Taquicardia clínica	Vent-Perf (I vs A)	5.74	2.25	14.61
Consolidación radiológica	Vent-Perf (I vs A)	0.05	0.01	0.26
Edema pulmonar radiológico	Vent-Perf (I vs A)	0.09	0.02	0.37

Vent - Perf = ventilación - perfusión, TVP = trombosis venosa profunda, S.D.R. = signos de dificultad respiratoria.

Tabla 7. Regresión logística entre gamagrafías normales (N) vs anormales (AN), de baja (B) vs de intermedia o alta (IA) probabilidad y de intermedia (I) vs alta (A) probabilidad para datos de todos los parámetros estudiados.

gos radiológicos de edema pulmonar, actualmente sugiere la presencia de gamagrafía de probabilidad intermedia (Tabla 7).

Discusión

El hacer diagnóstico de embolia pulmonar no es siempre fácil, pero debe sospecharse en un grupo extenso de pacientes generalmente hospitalizados en servicios de medicina interna. Según algunos estudios (11), el diagnóstico clínico de TEP se logra sólo en 50% de los casos.

Los hallazgos descriptivos obtenidos en nuestro estudio se correlacionan con los publicados por Stein, Terrin, Heils et al,

en 1991 (12), quienes encontraron que los síntomas más frecuentes son la disnea, el dolor pleurítico, la tos y el dolor en miembros inferiores; los signos encontrados con mayor frecuencia son taquipnea (70%) y taquicardia (60%); los demás síntomas ocurren en menos de 30% de los casos. Las ayudas diagnósticas, tales como el EKG (cuya alteración más frecuente es la taquicardia sinusal), la radiografía de tórax (presencia de atelectasia pulmonar como hallazgo más frecuente), se documentan en una tercera parte de los pacientes; la única diferencia grande se presentó en la presencia de atelectasia radiológica.

Los hallazgos obtenidos en los modelos de regresión logística son muy interesantes y crean inquietudes que requieren un mayor estudio, sin embargo, es importante reconocer que usando los criterios estrictos, descritos en la literatura respecto al tamaño de la muestra, nos queda la duda al observar muchos de los intervalos de confianza de 95%, de que el tamaño de la muestra haya sido adecuado para lograr detectar todos los factores que deseábamos. Tenemos conciencia clara de que algunos factores no pudieron ser analizados correctamente por la falta de sujetos, como es el ejemplo de la parálisis de los miembros inferiores y la ingesta de estrógenos, aunque este último factor de riesgo es poco común en la actualidad, asociado a las dosis bajas de estrógenos de los nuevos medicamentos anticonceptivos. Quedó para los autores la duda respecto a la utilidad real de las gamagrafías de perfusión sin usar como complemento la ventilación, pues se nota un cambio en varios de los factores que fueron encontrados. Esto sugiere que es mejor usar la combinación de los procedimientos, siguiendo las recomendaciones del Pioped; estudio que fue realizado usando ventilación - perfusión contra arteriografía pulmonar o seguimiento prolongado, estos

dos últimos excelentes patrones de comparación.

Es importante recordar que si se lograra tener un sistema de medición basado en la clínica y algunos parámetros sencillos de la probabilidad preexamen, la incertidumbre que molesta a muchos de los clínicos y que los lleva a realizar un gran número de procedimientos innecesarios, se podría minimizar en forma significativa.

Summary

The medical records of 309 patients in whom pulmonary embolism was suspected and underwent ventilation or perfusion lung scan were reviewed. The findings are useful to establish clinical probability of pulmonary embolism before ventilation-perfusion or perfusion lung scan.

Referencias

1. **Anderson F, Wheeler B.** Venous thromboembolism: Risk factors and prophylaxis. *Clin Chest Med* 1995;**16**:235-251.
2. **Anderson W, Wheeler H.** Physician practices in the management of venous thromboembolism: A community-wide survey. *J Vasc Surg* 1992;**15**:707-714.
3. **Di Ricco G, Melillo E, Rindi M, et al.** Prognosi a breve termine d'ell embolia polmonare. *G Ital Cardiol* 1988;**18**:578-584.
4. **Esquivel Ferrero R, Rodríguez F, Egea JC.** Embolia pulmonar: algunos hallazgos clínico-patológicos. *Rev Med Costa Rica* 1986;**53**(495):65-68.
5. **Giuntini C, Di Ricco G, Marini C, et al.** Epydemiology in acute pulmonary embolism. *Chest* 1995;**107**:3s-9s.
6. **Goldhaber S, Morpurgo M.** Diagnosis, treatment and prevention of pulmonary embolism. *JAMA* 1992;**268**:1727-1233.
7. **Heijboer H, Brandjes D, Buller H, et al.** Deficiencies of coagulation-inhibiting and fibrinolytic proteins in outpatients with deep-vein thrombosis. *N Engl J Med* 1990;**323**:1512-1516.
8. **Hull R, Hirsh J, Carter C, et al.** Pulmonary angiography, ventilation lung scanning, and venography for clinically suspected pulmonary embolism with abnormal perfusion lung scan. *Ann of Int Med* 1988;**98**:891-899.
9. **Hull R, Raskob G, Coates G, et al.** Clinical validity of a normal perfusion lung scan in patients with suspected pulmonary embolism. *Chest* 1990;**97**:23-26.
10. **Juni J, Alavi A.** Lung scanning in the diagnosis of pulmonary embolism: The emperor redressed. *Sem in Nucl Med* 1991;**21**:281-296.
11. **Kelley M, Carson J, Palevsky H, et al.** Diagnosing pulmonary embolism: New facts and strategies. *Ann of Int Med* 1991;**114**:300-306.
12. **Lebart L, Marineau A, Fenelon JP.** Traitement des donnés statistiques. Méthodes et programmes. Dunod.1982.
13. **Norman G, Streiner D.** Principal components and factor analysis. In *Biostatistics: The Bare Essentials*. Mosby-Year Book Inc. St. Louis. Mo. 1994:129-142
14. **Palla A, Petruzzelli S, Donnamaria V, et al.** The role of suspicion in the diagnosis of pulmonary embolism. *Ches*: 1995;**107**:21s-32s.
15. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (Pioped). Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. *JAMA* 1990;**263**:23-30.
16. **Schlesselman JJ.** Case-control studies: Design, conduct, analysis. New York. Oxford University Press, 1982.
17. **Stein P, Hull R, Saltzman H, et al.** Strategy for diagnosis of patients with suspected acute pulmonary embolism. *Chest* 1993;**103**:1553-1559.
18. **Stein P, Terrin M, Hales C, et al.** Clinical, laboratory, roentgenographic and electrocardiographic findings in patients with acute pulmonary embolism and no pre-existing cardiac or pulmonary disease. *Chest* 1991;**100**:598-606.