**DOLOR LUMBAR EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

Grupo de Trabajo SAMFYRE Desviaciones del Raquis y dolor de espalda en el niño.

**INDICE**

|  |  |
| --- | --- |
| INTRODUCCIÓN …………………………………………………………………… |  2 |
| EPIDEMIOLOGÍA …………………………………………………………………… |  3 |
| OBJETIVO ……………………………………………………………………………… |  3 |
| FACTORES DE RIESGO …………………………………………………………… |  3 |
| ETIOLOGÍA …………………………………………………………………………… |  8 |
| DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ………………………………………………… |  9 |
| DIAGNÓSTICO ……………………………………………………………………… | 11 |
| APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA AL PACIENTE CON DOLOR LUMBAR EN LA EDAD PEDIATRICA ………………………………………… | 19 |
| PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO ……………………………………………… | 22 |
| RECOMENDACIONES DEL GRUPO DE TRABAJO SAMFYRE …….. | 27 |
| BIBLIOGRAFÍA ………………….…………………………………………………… | 29 |

**INTRODUCCIÓN**

El dolor lumbar (DL) se definecomo “el dolor localizado debajo del reborde costal y por encima de los pliegues glúteos inferiores, con o sin irradiación a la pierna”[[1]](#endnote-1),[[2]](#endnote-2).

Clásicamente se ha considerado que los niños con dolor de espalda pueden tener una patología grave, que incluye malignidad o infección, por lo que se les ha sometido a investigaciones extensas y a menudo innecesarias, con un aumento de la exposición a la radiación, junto a la ansiedad y al costo para el paciente y la familia, cuando la realidad es que la mayoría de las causas son benignas y autolimitadas[[3]](#endnote-3),[[4]](#endnote-4),[[5]](#endnote-5),[[6]](#endnote-6),[[7]](#endnote-7) y sólo del 12-26% tienen una causa diagnosticable[[8]](#endnote-8),[[9]](#endnote-9),[[10]](#endnote-10),[[11]](#endnote-11). Así, un estudio prospectivo de alta calidad de 73 pacientes pediátricos con DL (nivel de evidencia (,) 2) seguido durante 2 años encontró que casi el 80% no tenía un diagnóstico definitivo10, resultado similar al publicado

Para algunos autores, el efecto de DL en esta población puede ser considerable y puede restringir significativamente las actividades instrumentales de la vida diaria, como la asistencia al colegio o la participación deportiva, y disminuir la calidad de vida[[12]](#endnote-12),[[13]](#endnote-13) de los niños. Sin embargo, para otros autores se trata de un proceso banal, así en un estudio[[14]](#endnote-14) que evalúa la repercusión del dolor de espalda en la calidad de vida de niños y adolescentes concluye que, en la gran mayoría de los adolescentes, el dolor lumbar parece ser más una experiencia de vida común que una enfermedad, con poco impacto en su vida cotidiana y sus preocupaciones. La única excepción fue un subgrupo de adolescentes, que además del dolor de espalda, tenían dolor generalizado en todo el cuerpo, y que, además, presentaban con mayor frecuencia problemas de salud distintos al dolor lumbar y acontecimientos vitales negativos no relacionados con la salud14.

Se ha descrito que el DL en este grupo de edad es un factor de riesgo significativo para desarrollar DL en la edad adulta[[15]](#endnote-15),[[16]](#endnote-16),[[17]](#endnote-17).

El tratamiento del dolor de espalda en adultos, y en especial el DL, ha sido ampliamente investigado, conociéndose que la terapia física y los programas de ejercicio son un tratamiento eficaz para el DL inespecífico (DLI). Durante años se ha supuesto que los mismos métodos de tratamiento debían ser eficaces en la población pediátrica, y son los que se han aplicado[[18]](#endnote-18); incluso en algunas publicaciones[[19]](#endnote-19) se han recomendado tratamientos de dudosa eficacia en los adultos[[20]](#endnote-20).

En los últimos años han aumentado el número de niños y adolescentes que acuden a las consultas de rehabilitación por dolor de espalda siendo sometidos a distintas pruebas complementarias y tratamientos que no han demostrado su eficacia en este grupo de población. Así en el estudio de Pellisé et al[[21]](#endnote-21) , el 20% de los adolescentes tomaban analgésicos, el 35% eran tratados con masaje, el 31,5% fisioterapia y el 4,6% con osteopatía.

Mientras existen múltiples publicaciones sobre el coste del DL en el adulto (atención sanitaria y horas de trabajo perdidas), en la población pediátrica no han sido establecidos[[22]](#endnote-22), solo conocemos un estudio sobre el coste de la atención del DL en el niño y adolescente[[23]](#endnote-23). En este estudio el coste directo de la atención de los pacientes atendidos por DL durante 2012 en una consulta de rehabilitación infantil fue de 135.755 euros (consultas especializadas, pruebas complementarias y sesiones de fisioterapia), no se evaluaron los costes indirectos (perdida de horas de colegio, horas de trabajo de los padres que acompañan al niño, transportes, …). También destaca en este estudio que el 50% de los pacientes fue visto en otra especialidad antes que en rehabilitación.

**OBJETIVO**

El objetivo del Grupo de Trabajo fue realizar una revisión de la mejor evidencia disponible sobre el DL en el niño y adolescente, y a partir de ella, realizar las recomendaciones para el abordaje diagnóstico, prevención y tratamiento del DL en este grupo de población

**EPIDEMIOLOGIA**

En la mayoría de los niños el DL es poco frecuente y de baja intensidad[[24]](#endnote-24), sólo consultan al médico el 12-20% de los niños y adolescentes13,[[25]](#endnote-25),[[26]](#endnote-26),[[27]](#endnote-27) y aproximadamente el 30% toma analgésicos25.

Cuando se analiza la prevalencia del dolor lumbar en <18 años, se observa una gran variedad en los resultados de las distintas publicaciones, lo que puede ser debido a varios factores[[28]](#endnote-28),[[29]](#endnote-29), pero fundamentalmente a la falta de una clara definición y delimitación anatómica del dolor lumbar[[30]](#endnote-30),[[31]](#endnote-31).

La prevalencia del dolor lumbar ha aumentado16, especialmente en los adolescentes en las últimas 2 décadas[[32]](#endnote-32) . Existe un patrón de prevalencia del DL28,[[33]](#endnote-33), con un aumento de la misma gradualmente desde el 1-17% a los 7 y 12 años respectivamente, al 57% a los 15 años y una prevalencia similar a la del adulto al final de la adolescencia[[34]](#endnote-34),[[35]](#endnote-35). El incremento de prevalencia de los 12 a los 15 años se corresponde con la edad de crecimiento rápido de los adolescentes[[36]](#endnote-36). Dos estudios realizados en nuestro país, uno en Mallorca en niños entre 13-15 años[[37]](#endnote-37),[[38]](#endnote-38), y otro en adolescentes de Barcelona[[39]](#endnote-39) (edad media de 15,07±1,14) muestran una prevalencia similar a la de otras publicaciones.

**FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo con los que se asocia el dolor lumbar son:

* La **edad**28,29,30,31,[[40]](#endnote-40) y el **sexo**30,31,40,[[41]](#endnote-41),[[42]](#endnote-42),[[43]](#endnote-43). El DL es más frecuente en el sexo femenino y en edades cercanas a la adolescencia.
* El papel de la **herencia** no está totalmente aclarado. Un trabajo que examina factores de riesgo en gemelos encuentra que los factores ambientales tienen una influencia mucho más significativa que la genética, que jugaría un papel secundario[[44]](#endnote-44). Algunos estudios señalan que una historia familiar de dolor lumbar es un factor de riesgo en niños10,42 ,[[45]](#endnote-45), otros no han encontrado relación.
* Los **factores psicosociales** sí parecen ser un factor de riesgo[[46]](#endnote-46). Lynch et al[[47]](#endnote-47) examinaron 65 pacientes entre los 8-18 años con dolor crónico de espalda y observaron una mayor probabilidad de discapacidad y desarrollo de mecanismos de afrontamiento desadaptativos relacionada con historia familiar de dolor crónico. Watson et al41 encuentran asociación significativa entre factores psicosociales y el DL en la población pediátrica, pudiendo ser los factores psicosociales más importantes que los mecánicos en esta población[[48]](#endnote-48),[[49]](#endnote-49). Dos estudios de cohortes[[50]](#endnote-50),[[51]](#endnote-51) encontraron que ciertos factores psicosociales se asociaban con mayor incidencia de dolor lumbar: el afrontamiento disfuncional50, sensibilidad a la ansiedad50,, amplificación somatosensorial50, angustia psicológica51 y trastornos emocionales o trastornos del comportamiento51.
* El **sobrepeso** se ha considerado factor de riesgo para el DL en edad pediátrica, incluso el sobrepeso en la infancia se ha relacionado con el dolor en el adulto, aunque se han publicado resultados contradictorios. Mientras dos revisiones42,[[52]](#endnote-52) no encuentran pruebas concluyentes, otra revisión sistemática se muestra que existe una relación entre el índice de masa corporal (IMC) y el dolor en columna, especialmente el dolor lumbar, aunque puede haber factores que influyan, como la carga mecánica y la actividad metabólica hormonal en la infancia y la adolescencia.[[53]](#endnote-53)
* En relación con el **deporte** en las últimas décadas se han publicado resultados contradictorios sobre la asociación de deportes y actividad física con DL en los niños y adolescentes, siendo difícil sacar conclusiones28,41,42,[[54]](#endnote-54), e incluso en algunas encuentran que la actividad deportiva puede ser un factor de riesgo de DL en la infancia y adolescencia[[55]](#endnote-55). La prevalencia de DL se correlaciona con la participación deportiva y con el nivel de competencia[[56]](#endnote-56),[[57]](#endnote-57). Existe una asociación en forma de U entre la actividad física y la incidencia de DL en niños en edad escolar, de manera que tanto los niveles bajos como los altos de actividad física se asocian con un mayor riesgo de presentar dolor[[58]](#endnote-58),57,[[59]](#endnote-59). Un reciente estudio que analiza la influencia de actividades deportivas extracurriculares en el DL[[60]](#endnote-60), encuentran que las actividades deportivas se asocian a DL tanto en niños como en niñas, pero tienen un mayor impacto en las niñas, particularmente en el grupo de edad entre 10-12 años.

En un metaanálisis[[61]](#endnote-61) cuyo objetivo fue investigar la correlación entre el sedentarismo y el dolor lumbar entre adultos y niños, se vio que, entre los niños, el estilo de vida sedentario es un factor de riesgo significativo para el dolor lumbar, así como ver la televisión de forma prolongada, el uso de ordenador o móvil y el tiempo de juego con la videoconsola. El dolor lumbar se notificó más en niños en edad escolar que jugaban videojuegos >2 horas/día y no en los que miraban televisión en el estudio de Gunzburg et al[[62]](#endnote-62).

Cabe destacar que la asociación entre el tabaquismo y el dolor lumbar fue más notable en adolescentes que en adultos. De igual forma, se encontró que el aumento del índice de masa corporal en adultos y niños y el tabaquismo en adultos, son factores de riesgo para dolor lumbar61.

Según este metaanálisis, los estudios recientes indican que existe suficiente evidencia entre la asociación de diferentes tipos de comportamientos sedentarios con la aparición o recurrencia de dolor lumbar tanto en adultos como en niños61.

Un estudio[[63]](#endnote-63) realizado en nadadores entre los 15-25 años, comparados con no deportistas de la misma edad, encontraron una prevalencia similar de protusiones y hernias de disco. La presencia de DL fue menos frecuente en el grupo de nadadores, pero sin significación, sin embargo, era más frecuente el DL cuando había signos degenerativos en el grupo no deportivo (74%) que en el grupo de nadadores (56%).

 En un estudio12 de adolescentes con DL que practicaban deporte, éstos tendían a tener menores puntuaciones en la valoración de la discapacidad que los sedentarios.

En una revisión sistemática[[64]](#endnote-64), cuyo objetivo fue identificar la asociación entre el rendimiento motor y el dolor de espalda en niños y adolescentes, se llegó a la conclusión de que en general, el rendimiento motor (flexibilidad, resistencia muscular, fuerza muscular, capacidad aeróbica, equilibrio y velocidad) no se asocia con dolor de espalda. La mayoría de los resultados fueron inconsistentes debido a la falta de estudios, el riesgo de sesgo y la baja calidad de la evidencia. Solo la resistencia de los músculos extensores del tronco se asoció con una disminución del dolor lumbar.

En una revisión sistemática con metaanálisis cuyo objetivo era investigar la incidencia, prevalencia y factores de riesgo del DL en atletas adolescentes, concluye que el dolor lumbar en el deporte es común, pero que las estimaciones varían, siendo la evidencia actual insuficiente para identificar qué deportes tienen mayor riesgo. Un episodio previo de dolor lumbar, alto volumen de entrenamiento, períodos de aumento de carga y años de exposición son factores de riesgo.[[65]](#endnote-65)

* El **acortamiento de músculos isquiotibiales y cuádriceps** se ha relacionado con el DL[[66]](#endnote-66). El objetivo de este estudio fue determinar por un lado la incidencia de dolor lumbar en una cohorte de adolescentes y por otro los factores de riesgo. Los factores de riesgo asociados fueron un alto crecimiento, el tabaquismo, tensión a nivel de cuádriceps femoral e isquiotibiales y actividad laboral durante el curso escolar. Se llega a la conclusión de que la modificación de factores de riesgo como el tabaquismo y la poca flexibilidad en miembros inferiores pueden servir para prevenir el desarrollo de dolor lumbar en los adolescentes.
* Aunque ha habido preocupación sobre una posible asociación de DL y el **uso de mochilas**, la evidencia que apunta al uso de mochilas como factor de riesgo es débil59, y varios estudios realizados no han encontrado asociación del peso de la mochila y la presencia de DL[[67]](#endnote-67),[[68]](#endnote-68).  Así , en uno de los estudios67 (,) realizado para ver la asociación entre el dolor lumbar y el peso de la mochila en estudiantes entre 14-19 años, concluyó que ni el peso real de la mochila ni el peso relativo de la mochila (como porcentaje del peso corporal) se asociaron significativamente en el análisis multivariable, sin embargo, sí se asoció el peso percibido por el niño (se les preguntaba ¿cómo describirías el peso de tu mochila escolar?: ligero, normal, pesado o demasiado pesado).

En algunas publicaciones se ha encontrado que el peso de la mochila escolar como porcentaje del peso corporal, está asociado con el dolor lumbar en la adolescencia[[69]](#endnote-69) y se recomienda limitar el peso de la mochila al 10-15% del peso corporal[[70]](#endnote-70), sin embargo en un metaanálisis[[71]](#endnote-71) cuyo objetivo fue determinar si llevar una mochila pesada se asocia con una mayor prevalencia de DL, no logró encontrar una relación entre las mochilas que pesan ≥ 10 % del peso corporal y el dolor lumbar en escolares de 9 a 16 años. Es probable que el factor mecánico clave que desencadena el dolor lumbar al llevar una mochila escolar no sea su peso per se, sino si excede la capacidad física del sujeto, con qué frecuencia y gravedad esto ocurre, y durante cuántos años persiste o no el sobreesfuerzo. Futuros estudios deberían recopilar datos válidos y fiables sobre la duración habitual del porteo y sobre la capacidad física de los niños, como el equilibrio muscular, la fuerza y ​​la resistencia. Por tanto, se requieren estudios longitudinales adicionales, con muestras grandes, seguimiento prolongado, con periodos de recuperación y métodos rigurosos que tengan en cuenta la duración de la carga y la capacidad física de cada sujeto.

* Otros factores que se han relacionado con el DL, aunque no está claro su influencia, son la higiene postural tanto en bipedestación como en sedestación[[72]](#endnote-72),[[73]](#endnote-73), el tabaquismo51 o el rendimiento escolar28,42. Existe investigación limitada para los factores sistémicos/enfermedad, la resistencia muscular, la postura espinal y la posición sentada. No se observó ninguna asociación o asociación débil con un aumento del tiempo frente a la pantalla y el trabajo31.

No se ha validado definitivamente ningún factor de riesgo único para un primer episodio de DL en niños en edad escolar (nivel de evidencia, 1)[[74]](#endnote-74).

* **Niveles de vitamina D**

En cuanto a los niveles de vitamina D en relación con el DL, existe un estudio transversal69 cuyo objetivo fue investigar la asociación entre el nivel de 25-hidroxivitamina D (25(OH)D) y el DL entre los adolescentes mientras se ajustaban los posibles factores de confusión pertinentes a este grupo de edad, incluido el peso de las mochilas escolares, el IMC y la actividad física. Se realizó un estudio transversal en 760 adolescentes seleccionados al azar en escuelas secundarias de Kuwait. No encontraron asociación entre el nivel de vitamina D y el dolor lumbar en adolescentes en un área con alta prevalencia de deficiencia de vitamina D. Aunque es importante tener suficientes niveles de vitamina D durante la adolescencia para obtener otros beneficios para la salud, llegaron a la conclusión de que la vitamina D no es un factor determinante importante para el dolor lumbar entre los adolescentes de dicho entorno.

En otro estudio[[75]](#endnote-75), diseñado para evaluar el papel de la vitamina D, los biomarcadores de fatiga muscular y los factores mecánicos en la progresión del DL en un total de 250 escolares de 12 a 16 años de edad que se inscribieron aleatoriamente en este estudio, concluyeron que las deficiencias de vitamina 25(OH)D se asociaron significativamente con la aparición de DL, lo que puede haber contribuido al cambio significativo en los niveles de Ca, CK y LDH, exposición solar limitada; dietas inadecuadas de vitamina D, obesidad, actividad física menor y estilos de vida sedentarios. Los datos concluyeron que las dietas saludables adecuadas, la exposición solar más prolongada y la buena actividad física podrían usarse como buenas estrategias preventivas contra la aparición de dolor lumbar entre los escolares.

En un artículo sobre salud ósea pediátrica[[76]](#endnote-76) tienen como objetivo informar sobre las investigaciones relevantes realizadas en los últimos años con respecto a la nutrición y la obesidad, las disparidades étnicas, las afecciones ortopédicas comunes, los traumatismos, la columna vertebral y la medicina deportiva. Seleccionaron un total de 85 artículos para su revisión. En lo que se refiere a la vitamina D, concluyen que la deficiencia de vitamina D en pediatría se ha relacionado con el dolor lumbar, la espondilólisis y la escoliosis idiopática del adolescente. El DL se ha relacionado con la deficiencia de vitamina D, la exposición de sol limitada, la ingesta dietética inadecuada de vitamina D, la menor actividad física, un IMC más alto (>25 Kg/m2) y niveles más bajos de calcio sérico. No obstante, concluyen que se necesita más investigación en lo referente al diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades óseas en pediatría

* **Sueño**

En cuanto al sueño, existe una revisión sistémica[[77]](#endnote-77) cuyo principal hallazgo es que la calidad y la cantidad del sueño, así como, el cansancio diurno no son factores de riesgo para la aparición de dolor musculoesquelético en niños o adolescentes. Esta revisión sistemática proporciona evidencia de que los niños y adolescentes con problemas para dormir no tienen mayor riesgo de aparición de dolor musculoesquelético

**ETIOLOGIA**

Causas de DL[[78]](#endnote-78)

1. Causas intrínsecas de dolor de espalda en adolescentes
	1. Dolor agudo
		* Traumatismo: Fracturas vertebrales, esguinces, contusiones.
		* Dolor agudo inespecífico
		* Espondilolisis aguda
		* Hernia de disco
	2. Dolor crónico/insidioso o recurrente:
		* Tumores benignos o malignos de la columna vertebral o de la médula
		* Discitis y osteomielitis vertebral
		* Síndrome facetario
		* Síndrome de hipermovilidad
		* Osteoporosis juvenil idiopática
		* Espondilolisis y espondilolistesis
		* Anomalías congénitas: lumbarización o sacralización
		* Idiopático
		* Psicosomático
		* Dolor articular sacroilíaco
		* Enfermedad de Scheuermann
2. Causas extrínsecas de dolor de espalda en adolescentes
	1. **Dolor referido**
		* Neoplasias abdominales o pélvicas
		* Apendicitis aguda
		* Pancreatitis
		* Pielonefritis
		* Litiasis renal
		* Infección del tracto urinario
		* Enfermedad inflamatoria pélvica
		* Osteomielitis de la pelvis con o sin absceso**.**
	2. **Enfermedad sistémica**
		* Leucemia
		* Enfermedad inflamatoria intestinal
		* Espondiloartropatía
		* Espondilitis anquilosante
		* Artritis Reumatoide
		* Enfermedades metabólicas
		* Enfermedad neuromuscular
		* Miopatía

**DIAGNOSTICO**

La historia clínica es fundamental para realizar el diagnóstico**.** En la anamnesis se deben recoger los antecedentes familiares, especialmente de enfermedades reumatológicas y neurológicas, y del propio paciente, con énfasis en los traumatismos, enfermedades e infecciones recientes. Es de gran relevancia en la anamnesis:

1. Buscar indicios que alerten de causas graves del dolor lumbar, denominados banderas, que pueden ser rojas o amarillas.
2. Caracterizar el dolor

**Banderas Rojas**10, **78,**[[79]](#endnote-79),**[[80]](#endnote-80)**,[[81]](#endnote-81),[[82]](#endnote-82),[[83]](#endnote-83),[[84]](#endnote-84).

* Edad joven. El DLI es poco común en menores de 7 años y especialmente en menores de 4 años, por lo que siempre hay que pensar en dolor secundario (malignidad, infección, tumor)
* Historia de enfermedad maligna. Posibilidad de metástasis
* Pérdida de peso inexplicable / pérdida de apetito, fatiga u otros signos y síntomas sistémicos asociados
* Fiebre. Puede aparecer en infecciones, neoplasias, enfermedades reumatológicas y vasculares
* Infección reciente
* La inmunosupresión
* Uso crónico de esteroides orales
* El dolor constante, progresivo, en reposo, nocturno o que claramente interfiere con la actividad
* Dolor irradiado
* Dolor que persiste después de 3 - 6 semanas de tratamiento conservador
* Trauma agudo o repetitivo. Hiperextensión lumbar: espondilólisis
* Déficits neurológicos motores, sensitivos e incontinencia de esfínteres.
* Alteración de la marcha
* Rigidez matutina.
* matutina

**Banderas amarillas**62

* Problemas psicosociales. Cualquier antecedente de dolor lumbar (,) o estrés psicosocial reciente en la familia, podría afectar la incidencia de dolor lumbar en niños, también puede afectar la falta de apoyo familiar y la respuesta al dolor de los niños42.
* Problemas escolares: con los profesores u otros niños

En un estudio de cohortes retrospectivo81 cuyo objetivo era identificar banderas rojas asociadas a pronóstico grave (malignidad infecciones, enfermedades reumatológicas, neurológicas y ortopédicas graves), encontraron que la presencia de banderas rojas estuvo presente en el 100% de los pacientes del grupo de pronóstico grave, frente a sólo el 15% del grupo no grave. Para algunos autores[[85]](#endnote-85),[[86]](#endnote-86),[[87]](#endnote-87) , la presencia de banderas rojas aumenta las posibilidades de reconocer la enfermedad subyacente.

Los niños que tenían banderas rojas (el18,9%), presentaron un inicio más precoz y una mayor duración de los síntomas que los que no tenían estas condiciones. Todos los niños que fueron diagnosticados de una afección grave presentaron banderas rojas con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 85%. Pero cabe reseñar que ninguna de las banderas rojas es específica de una enfermedad en particular84.

**Caracterización del dolor**82

Preguntar por:

* Forma de inicio de la clínica (agudo, insidioso o progresivo), presencia de algún desencadenante , y evolución desde el inicio.
* Localización exacta, si existe o no irradiación del dolor.
* Constante/intermitente. Constante se refiera a la presencia de dolor todos los días y durante todo el día. En caso de intermitencia caracterizar la frecuencia y duración del dolor.
* Mecánico, inflamatorio o mixto
* Evolución: sin cambios o progresivo
* Irradiación, precisando por donde se irradia y si lo hace de forma continua o intermitente.
* Sintomatología acompañante como rigidez matutina, perdida de fuerza(s), pérdida de peso o alteraciones sensitivas
* Factores que exacerban o alivian
* Influencia en actividades cotidianas
* Intensidad del dolor utilizando la escala analógica visual (EVA)
* Necesidad de tratamiento analgésico. Preguntar cuantos días en la última semana o en el último mes ha tenido que tomar analgésicos y cual.

**Exploración física**:

Inspección: imprescindible ver al niño como se mueve, como se sienta, camina, se desviste o se sube a la camilla de reconocimiento, para detectar posturas antiálgicas, signos de debilidad muscular, alteración neurológica, etc.

* Examen de columna debe incluir:
	+ Examen de la estática de la columna, descartar la presencia de desviaciones de columna o actitudes antiálgicas.
	+ Examen segmentario para despistaje de zonas de dolor local, contracturas musculares, movilidad de columna, signo de la cigüeña, etc.
	+ Exploración de sacroiliacas, caderas, rodillas etc.
	+ Retracción de isquiotibiales, etc.
* Examen neurológico con exploración de reflejos, fuerza muscular sensibilidad, etc. Una exploración neurológica alterada es un fuerte predictor de patología subyacente, con una buena especificidad (0,95)[[88]](#endnote-88).

En resumen, la historia clínica irá dirigida a investigar la presencia de síntomas o signos que nos hicieran sospechar una etiología secundaria del DL.

**DIAGNOSTICO DIFERENCIAL**

Una serie de procesos pueden causar dolor de espalda:

* **Anomalías congénitas:** Entre las alteraciones congénitas simples hay que considerar la vértebra transicional que, es una variante del desarrollo de la columna que se presenta en un 20% de las personas. Con mayor frecuencia, la vértebra L5 puede ser incorporada al sacro (sacralización) o, la vértebra S1, con menor frecuencia, puede ser incorporada a la columna lumbar (lumbarización), permaneciendo siempre constante el número de vertebras de la columna. Cuando la vertebra transicional está fusionada a la vértebra adyacente suele ser asintomática debido a la fijación anatómica, aunque, según algunos autores, puede promover el desarrollo de patología en el segmento vertebral inmediatamente craneal con una mayor movilidad compensatoria. Sin embargo, cuando la vertebra transicional conserva su movilidad debido a que su apófisis transversa no está fija, sino articulada con la vértebra caudal, la vértebra transicional puede ser sintomática a nivel de dicha neoarticulación y su disco puede degenerarse[[89]](#endnote-89).

El diagnóstico se hace por radiología simple, en caso de duda puede realizarse un TAC[[90]](#endnote-90).

* **Espondilolisis con o sin espondilolistesis**:

La espondilolisis es un defecto unilateral o bilateral en la *pars* interarticular vertebral, que parece ser secundaria a una fractura de estrés[[91]](#endnote-91).  Los niveles más comúnmente afectados son L4-L5 y L5-S1[[92]](#endnote-92). Es la causa más frecuente de dolor lumbar en niños mayores de 10 años y adolescentes4, [[93]](#endnote-93),[[94]](#endnote-94), especialmente atletas que realizan movimientos en hiperextensión excesiva o movimientos repetidos de flexión y extensión lumbar (bailarines de ballet, gimnastas, jugadores de futbol, levantadores de pesos...)[[95]](#endnote-95), [[96]](#endnote-96),[[97]](#endnote-97).

Aunque existe una predisposición genética, con una prevalencia del 30% al 70% en otros miembros de la familia[[98]](#endnote-98), la baja prevalencia de espondilolisis en niños pequeños y su aumento con la edad, hace pensar que la etiología congénita sola es poco probable como causa81.

Muchos atletas con espondilolisis son asintomáticos97,[[99]](#endnote-99),[[100]](#endnote-100). En los casos de espondilolisis sintomática generalmente presentan dolor de espalda insidioso, recurrente y asociado a la actividad92. Puede presentarse como dolor de aparición aguda tras realización de un esfuerzo o traumatismo. El dolor se localiza en la parte baja de la espalda, generalmente no irradiado, aunque puede localizarse en nalgas y cara posterior de los muslos. Generalmente los pacientes no tienen ningún síntoma o signo neurológico4 ,[[101]](#endnote-101),104.

En la exploración clínica de los pacientes sintomáticos es frecuente la presencia de acortamiento de los isquiotibiales y de los músculos dorsolumbares. También puede aparecer un aumento de la lordosis lumbar y una debilidad relativa de los músculos abdominales. El DL puede ser reproducido o exacerbado al realizar una hiperextensión de la columna lumbar mientras se permanece en bipedestación sobre una pierna (signo de la cigüeña), es un signo poco sensible (50%-70%) y no específico (17%-32%)[[102]](#endnote-102).

La espondilolistesis conlleva una espondilolisis bilateral y un deslizamiento del cuerpo vertebral superior hacia delante, es más frecuente a nivel L5 y S1[[103]](#endnote-103),[[104]](#endnote-104),[[105]](#endnote-105). En función del deslizamiento de la vertebra se clasifica en 4 grados[[106]](#endnote-106),[[107]](#endnote-107) : grado I: 0% a 25%; grado II: 25% a 50%; grado III: 50% a 75%; y grado IV: 75% a 100% .

Diagnóstico

La exploración inicial debe ser una Radiografía (Rx) simple anteroposterior (AP) y lateral (L) (sensibilidad del 72%). La proyección oblicua no se recomienda debido a su limitada sensibilidad (sensibilidad del 78%) y una mayor exposición a la radiación[[108]](#endnote-108),[[109]](#endnote-109). Si la Rx es negativa y la sospecha clínica es alta se recomienda realizar una resonancia magnética (RM) (sensibilidad del 92%)107, que permite evaluar con precisión el grado de deslizamiento, estenosis espinal, las raíces nerviosas, y los cambios del disco patológicos asociados, sin producir irradiación[[110]](#endnote-110),[[111]](#endnote-111).

El SPECT, es una exploración sensible (más que la gammagrafía convencional) pero no específica, imágenes similares a la espondilolistesis pueden darlas otras patologías como el osteoma osteoide, infección (por ejemplo, osteomielitis), y la artrosis facetaria. El principal problema es la radiación.

Para el seguimiento de la evolución de la espondilolistesis se recomienda Rx L en bipedestación cada 3-6 meses hasta la maduración esquelética, para determinar el grado de progresión102. Sin embargo, en otro estudio se concluye que dado que el diagnóstico de espondilolisis raramente cambia la gestión clínica, los médicos deben usar con moderación estudios con radiación ionizante en los niños108.

Tratamiento

El tratamiento inicial tanto de la espondilolisis como en casos de espondilosistesis de bajo grado (grado I y II) es conservador, con restricción de la actividad deportiva (,) y fisioterapia según molestias104,113. Para algunos deportistas que quieren incorporarse a la actividad deportiva pronto, algunos autores han propuesto la utilización de un corsé rígido, tipo corsé de Boston, que limite la extensión y rotaciones, durante unos 3 meses, con ello, si se pone de forma precoz, la consolidación se consigue en el 90% de los casos[[112]](#endnote-112). Un metaanálisis reveló que la mayoría de los pacientes tienen un resultado clínico exitoso con tratamiento conservador[[113]](#endnote-113).

Sería indicación de derivación a cirugía las espondilolistesis de alto grado que suelen responder mal al tratamiento conservador104, o los pacientes que presentan empeoramiento del dolor, del grado de deslizamiento o que presenten hallazgos neurológicos[[114]](#endnote-114).

* **Enfermedad de Scheuermann**, es la causa más frecuente de hipercifosis angular estructural progresiva y dolorosa de la columna torácica o toracolumbar en los adolescentes[7](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-conceptos-actuales-sobre-enfermedad-scheuermann-S1888441512001038#bib0035), [[115]](#endnote-115), y la segunda causa más frecuente de dolor de espalda en niños y adolescentes tras la espondilolisis/listesis[[116]](#endnote-116)[.](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-conceptos-actuales-sobre-enfermedad-scheuermann-S1888441512001038#bib0040)

La edad de aparición está en torno a los 10 o 12 años, aunque en algunos casos puede presentarse hasta en la edad adulta[[117]](#endnote-117). Se han publicado incidencias entre el 0,4 al 8,3% de la población108,112,[[118]](#endnote-118) sin un predominio evidente de género107, [[119]](#endnote-119)[, aunque se ha descrito una mayor frecuencia en varones](https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-conceptos-actuales-sobre-enfermedad-scheuermann-S1888441512001038#bib0030)74.

Si bien la etiología aún se desconoce, se cree que está relacionada con el estrés y el trauma repetido. Existe un estudio que sugiere que la presencia de un defecto genético en el gen COL9A3 está asociado con la enfermedad de Scheuermann y la degeneración del disco intervertebral[[120]](#endnote-120).

Se distinguen dos tipos, la forma típica torácica (tipo I), es la más frecuente, el ápex de la curva se sitúa entre T6 y T9 y se asocia a un aumento de la lordosis cervical y lumbar, y la forma atípica toracolumbar (tipo II) que suele ser más sintomática. Clínicamente suele manifestarse por dolor dorsal o dorsolumbar de ritmo mecánico (bipedestación, sedestación, trabajo físico) acompañado de una cifosis rígida, frecuentemente acompañada de acortamiento de los isquiotibiales[[121]](#endnote-121). No suele haber signos neurológicos. El dolor tiende a disminuir a medida que el adolescente se acerca a la madurez esquelética118,[[122]](#endnote-122).

Diagnóstico

Para el diagnóstico se siguen los criterios radiográficos de Sorensen: la presencia de un acuñamiento vertebral anterior superior o igual a 5° en al menos 3 vertebras consecutivas[[123]](#endnote-123),[[124]](#endnote-124). Otros hallazgos característicos son el incremento de la cifosis torácica, pinzamiento discal (,) e irregularidades de los platillos vertebrales con formación de hernias de intraesponjosas (nódulos de Schmorl) [[125]](#endnote-125),[[126]](#endnote-126).

La resonancia magnética tiene un papel diagnóstico importante, particularmente con cifosis severa y dolorosa. Demuestra, con gran detalle, irregularidades de la placa terminal, nódulos de Schmorl, degeneración del disco, estrechamiento del espacio discal y acuñamiento anterior de los cuerpos vertebrales[[127]](#endnote-127). La evaluación del canal vertebral es imprescindible, especialmente en caso de cifosis severa.

Tratamiento

El tratamiento va a depender de la gravedad de la deformidad y de la madurez esquelética118. Para valorar la gravedad de la deformidad se tienen en cuenta no solo los grados de cifosis sino también la rigidez de la curva. En curvas severas y rígidas estaría indicado, además del tratamiento fisioterápico, el tratamiento con ortesis (Milwaukee, Maguelone u ortesis toracolumbosacra (OTLS)). El tratamiento pormenorizado de esta enfermedad no es objetivo de este documento).

* **Enfermedad discal (degeneración, protrusión)**

La degeneración del disco, llamada trastorno del disco juvenil o trastorno discogénico juvenil (JDD), puede desarrollarse a edades tempranas. Se han implicado muchos factores. El microtrauma repetitivo debido a actividades deportivas y cargas pesadas, es la causa propuesta con mayor frecuencia[[128]](#endnote-128),[[129]](#endnote-129). Se ha demostrado que la mayoría de las protrusiones del disco ocurren en los niveles L4-L5 y L5-S1[[130]](#endnote-130).

Los niños pueden presentar dolor lumbar con o sin ciática y, en general, los signos neurológicos están ausentes en la mayoría de los niños y adolescentes. En consecuencia, la debilidad, parestesias y disminución de los reflejos característicos que se observan en los adultos no son comunes[[131]](#endnote-131).

La prueba diagnóstica de elección para determinar la existencia de patología discal es la RM porque es muy sensible para identificar alteraciones a ese nivel. En un estudio, el 72% de los niños con dolor lumbar a los que se les hizo una RM presentaban enfermedad degenerativa del disco127. Otro estudio más reciente concluye que existe evidencia sólida que señala que los cambios Modic en RM pueden desarrollarse en los niños (variante "Juvenil" de los MC), estos niños tendrían síntomas prolongados y relacionados con fenotipos estructurales específicos de la columna vertebral[[132]](#endnote-132). Aunque las anomalías del disco en la RM pueden ser comunes, las hernias de disco lumbares sintomáticas con pinzamiento de la raíz nerviosa son raras131.

En un estudio casos-control, en los que se hizo RM a niños con DL y a niños asintomáticos, la degeneración del disco estuvo presenta en el 38% de los niños con DL, frente al 26% de los asintomáticos. De las anomalías estructurales evaluadas (protrusión del disco, cambios de tipo Scheuermann, vértebras de transición y estrechamiento del espacio del disco), solo la protrusión del disco fue más común en los niños del grupo LBP que en los sujetos de control. La degeneración de la disco asintomática (posiblemente fisiológica) también se encuentra con frecuencia en niños de esta edad[[133]](#endnote-133).

En una revisión sistemática y metaanálisis sobre la prevalencia de anomalías musculoesqueléticas notificadas en imágenes de resonancia magnética (RM)[[134]](#endnote-134) de la columna pediátrica, se obtiene como resultado que la prevalencia agrupada en niños no atletas sin dolor lumbar, niños con dolor lumbar y niños atletas sin dolor lumbar fue respectivamente del 22 %, 44 % y 22 % para la degeneración discal, 1 %, 38 % y 13 % para las hernias discales, 5 %, 22 %, y 11% para cambios de placa terminal, y 0%, 30% y 6% para fracturas de la pars. Por lo que concluyen que la degeneración discal, las hernias discales, los cambios en la placa terminal y la espondilólisis son las anomalías espinales más frecuentes en la RM en niños. Las anomalías de la columna observadas en adultos ya son frecuentes en niños con dolor lumbar, con la prevalencia más alta de degeneración discal y hernias discales.

* **Infección**

Las causas infecciosas de dolor de espalda en la población pediátrica incluyen discitis, osteomielitis vertebral, absceso epidural e infección de la articulación sacroiliaca[[135]](#endnote-135),[[136]](#endnote-136).

 a) La **discitis** se refiere a una infección que involucra el espacio del disco intervertebral, a menudo localizada en la región lumbar o lumbosacra4. En la infancia es una entidad bien reconocida, de aparición repentina, asociada con varios síntomas y signos que incluyen dolor de espalda y fiebre.  Parece ser una manifestación de procesos inflamatorios infecciosos y no infecciosos[[137]](#endnote-137) , y los niños menores de 10 años son el grupo de edad más comúnmente afectado, probablemente debido al diferente suministro de sangre hacia los discos intervertebrales[[138]](#endnote-138).

Suele manifestarse como una aparición gradual de la irritabilidad y dolor de espalda, cojera, o la negativa a gatear o caminar, sin toxicidad sistémica; la fiebre por lo general está ausente o de bajo grado, otras veces el inicio es agudo con fiebre alta y dolor85,[[139]](#endnote-139).

En la exploración clínica puede haber dolor local, limitación de la flexión, perdida de la lordosis, o alteración de la exploración neurológica.

Inicialmente las Rx no suelen mostrar cambios, cuando la enfermedad está más evolucionada puede haber estrechamiento del espacio intervertebral e irregularidad de la placa terminal85,114,150,[[140]](#endnote-140),[[141]](#endnote-141). La RM permite una evaluación excelente del espacio del disco intervertebral, los cuerpos vertebrales adyacentes, el espacio epidural, la médula espinal y los tejidos blandos paraespinales[[142]](#endnote-142),[[143]](#endnote-143).

Laboratorio:puede haber un incremento de la velocidad de sedimentación y del recuento de glóbulos blancos138,142,143.

El diagnostico se basa en los hallazgos clínicos, de imágenes y de laboratorio138.

b) La osteomielitis vertebral típicamente afecta a niños de 6 a 9 años y comúnmente presentan dolor, espasmos musculares y fiebre140. La modalidad de imagen preferida es la RM que puede mostrar la extensión de la lesión vertebral y la ubicación de la formación de abscesos[[144]](#endnote-144).

La infección de la articulación sacroilíaca en niños a menudo se asocia con fiebre y dolor en la parte baja de la espalda, glúteos, cadera o abdomen[[145]](#endnote-145),[[146]](#endnote-146). El dolor de espalda empeora con la flexión, abducción y rotación externa de la cadera. El dolor con la compresión lateral de la pelvis o la palpación directa de la articulación sacroilíaca debe hacer sospechar infección de la dicha articulación144. También son evidentes los niveles elevados de proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación. La gammagrafía ósea detecta un área de mayor captación y demuestra la región de la infección de la articulación sacroilíaca, pero la RM es preferible a las radiografías simples o la gammagrafía ósea, ya que demuestra derrames articulares, cambios en la médula, formación de abscesos, así como el grado de afectación de los tejidos blandos y de la articulación[[147]](#endnote-147).

c) El absceso epidural es una infección rara del sistema nervioso central que a menudo requiere intervención quirúrgica4.

* **Tumor**

Los tumores de la columna representan del 2 al 8% de todos los tumores musculoesqueléticos y pueden surgir del hueso o de la médula espinal135,136. La ubicación del tumor es importante porque puede ayudar a guiar el diagnóstico diferencial, ya que los tumores benignos del hueso comúnmente involucran los elementos posteriores de la columna, principalmente la lámina o el pedículo, y por el contrario los tumores malignos tienen predilección por los elementos anteriores4,135.

***Tumores Benignos****:*

* El Osteoma osteoide es relativamente común de la columna lumbar y el sacro y es más frecuente entre las edades de 5 y 25 años135. El paciente típico es un joven adolescente, que refiere dolor lumbar, generalmente por la noche, se alivia con los medicamentos anti-inflamatorios no esteroideos y que puede presentar una actitud escoliótica. El osteoma osteoide casi siempre se encuentra en los elementos posteriores de las vértebras: pedículos o láminas. El aspecto típico radiológico y en TAC es una lesión radiolúcida redondeada, bien definida, de menos de 2 cm de diámetro. El nido está rodeado por la esclerosis reactiva136. La TAC es muy útil para demostrar la lesión lítica (nido). En la RM, el nido puede ser de hipointenso a isointenso en las imágenes ponderadas en T1, hiperintensa en T2, y mejora en la administración de contraste. La gammagrafía puede utilizarse, sobre todo en los casos en que las radiografías simples parecen ser normales. Puede verse el signo "doble densidad”, que indica la captación activa por parte del nido central y una absorción mucho menor por los alrededores con esclerosis.
* Otros tumores benignos:
	+ Osteoblatoma (poco frecuente). Son de mayor tamaño, tienden a ser más expansivos localmente y de naturaleza destructiva, y posteriormente pueden causar síntomas neurológicos. El uso de AINE tiende a ser ineficaz. La TC es útil para determinar el tamaño y la ubicación de la lesión135,[[148]](#endnote-148).
	+ Quiste óseo aneurismático: lesión vascular benigna, suele localizarse en los elementos posteriores de las vértebras. En Rx aparece como una lesión lítica que puede extenderse a tejidos blandos136,144.
	+ Granuloma eosinófilo: Es una forma localizada de la histiocitosis de células de Langerhans (LCH) que afecta la médula. Los síntomas sistémicos y signos tales como fiebre y pérdida de peso también pueden estar presentes. Suele afectarse la parte anterior y da lugar a un aplanamiento del cuerpo, dando la apariencia de “vertebra plana”144,[[149]](#endnote-149). En RM, a diferencia de la osteomielitis, no hay afectación de los discos intervertebrales4,144.
	+ Tumores de la vaina nerviosa (neurofibroma / schwannoma). La clínica dependerá de la localización.

**Tumores malignos**

* El sarcoma de Ewing es el tumor óseo maligno más común en los niños, especialmente en el grupo de edad de 5 a 15 años de edad. Con frecuencia se presentan con fiebre, leucocitosis, y dolor. Por lo tanto, la lesión puede a veces ser diagnosticada como osteomielitis. Las radiografías pueden mostrar colapso vertebral con una masa de tejido blando asociada. Se necesita una RM para evaluar mejor el compromiso de los tejidos blandos y el canal espinal144.
* Metástasis: Las lesiones óseas metastásicas comunes en la edad pediátrica incluyen el neuroblastoma, rabdomiosarcoma, tumor de Ewing, teratoma/teratocarcinoma, y ​​el linfoma. Las metástasis espinales pueden presentarse afectando a los cuerpos vertebrales o a las leptomeninges. La presentación clásica es una lesión lítica mezclado con áreas de esclerosis. El colapso completo del cuerpo vertebral puede verse a veces, teniendo que hacer el diagnostico diferencial con granuloma eosinófilo o fractura por compresión. La RM es la prueba de imagen de elección.
* Los ependimomas (bajo, medio y alto grado) son los tumores primarios más comunes de la médula espinal inferior, *conus medullaris y filum terminalle*[[150]](#endnote-150). Las radiografías simples muestran erosión de los pedículos o festoneado posterior de los cuerpos vertebrales. La TC muestra la masa típica intramedular o *conosa / filum*, localiza la lesión y muestra su extensión. La resonancia magnética demuestra la ampliación del canal espinal y una masa frecuentemente cerca del cono[[151]](#endnote-151).
* La leucemia es la neoplasia maligna más frecuente de la columna que produce dolor, y el dolor óseo puede ser el síntoma de presentación en hasta el 25% de los pacientes con leucemia. La leucemia es la forma más frecuente de cáncer en los niños y se asocia comúnmente con dolor, letargo, fiebre, palidez y hematomas o sangrado inexplicables. Es necesario realizar un estudio analítico. Los hallazgos radiográficos son inespecíficos e incluyen osteopenia, compresión del cuerpo vertebral, osteolisis y esclerosis144.
* **Enfermedades reumatológicas inflamatorias:**

La artritis reumatoide juvenil (ARJ), las espondiloartropatías juveniles, y el síndrome de SAPHO (hiperostosis, acné conglobata (,) y postulosis palmo-plantar) pueden causar dolor en columna vertebral.

* **Artritis idiopática juvenil (AIJ).** Conocida también como artritis crónica juvenil.Típicamente, la AIJ se asocia con estrechamiento y erosión del espacio articular apofisario cervical, fusiones de la cara posterior y subdesarrollo secundario de los cuerpos vertebrales. La afectación torácica y lumbar con sacroileitis y DL son extremadamente raros en la AIJ[[152]](#endnote-152).
* **Espondiloartropatías en la infancia.** La espondiloartropatía de inicio juvenil comprende un grupo de enfermedades asociadas al antígeno HLA-B27, de inicio en niños menores de 16 años, y que se distinguen por la presencia de artritis y entesitis, típicamente de predominio en los miembros inferiores con una distribución asimétrica[[153]](#endnote-153),[[154]](#endnote-154). Asimismo, se caracterizan por una afección tardía o ausente del esqueleto axial y sacroilíacas (menos del 15% de afectación durante el primer año de la enfermedad), de ellos el 90% tienen HLA-B27 positivo. Además, algunas de estas formas clínicas se acompañan de manifestaciones extraarticulares (uveítis, psoriasis, síntomas digestivos...) que ayudarán a su clasificación.La rigidez está asociada con el dolor y se muestra como pérdida de la lordosis lumbar y aplanamiento de la columna lumbar en la flexión hacia adelante.

#### El dolor de espalda, la afectación sacroilíaca y espinal ocurren relativamente tarde en este grupo de trastornos que comprende espondilitis anquilosante juvenil (JAS), artritis psoriásica juvenil, artritis asociada con enfermedad inflamatoria intestinal y artritis reactiva (síndrome de Reiter).  Cada uno de ellos presenta características clínicas, pronóstico y tratamiento diferente,[[155]](#endnote-155),86.

* **Síndrome SAPHO.** Esta entidad rara, crónica y recurrente, está relacionada con las espondiloartropatías seronegativas. La artritis (sinovitis) se asocia con acné y pustulosis, hiperostosis y osteitis (SHAPHO).  La pared torácica anterior, la columna vertebral y las articulaciones sacroilíacas pueden estar involucradas. En los niños, la enfermedad parece estar estrechamente relacionada con la osteomielitis multifocal crónica recurrente (CRMO).

Puede presentarse como dolor que empeora con la movilización, tumefacción de la zona afectada, limitación de la movilidad, rigidez matutina, cojera...[[156]](#endnote-156),[[157]](#endnote-157)

**APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA DE PACIENTES CON DOLOR LUMBAR EN LA EDAD PEDIATRICA**

El objetivo de la valoración del paciente mediante la historia clínica, pruebas de laboratorio o de imagen es detectar las “banderas rojas” que nos permitan identificar los pacientes con una enfermedad subyacente[[158]](#endnote-158)

El tipo más frecuente de DL es el idiopático10,78,[[159]](#endnote-159), así en el estudio de Brooks87el 77% de los niños que acudieron al servicio de urgencias presentaron un dolor inespecífico. El diagnóstico de dolor inespecífico es siempre por exclusión. No hay ningún signo, síntoma o prueba que distinga de forma fiable entre el dolor inespecífico y una causa secundaria, pero se debe seguir una aproximación sistemática ante un niño con dolor de espalda que emplee el mínimo de estudios diagnósticos evitando la exposición a radiación, el costo innecesario en pruebas y consultas, así como la ansiedad de los pacientes y familiares.

Se han publicado varios estudios, que basándose en series de casos han propuesto distintos algoritmos diagnósticos:

* Feldman[[160]](#endnote-160) evalúa a un grupo de niños con dolor de espalda, y les aplica el algoritmo de la figura 1

Figura 1. Algoritmo diagnóstico del DL . (Modificado de Feldman DS. J Pediatr Orthop. 2006)



Dolor continuo: dolor presente todo el tiempo. Dolor nocturno: despierta por la noche. Dolor irradiado: irradiación por un territorio radicular

El 36% de los pacientes tuvieron un diagnóstico específico. Durante los 3 años en que se siguieron a los niños, ninguno de los diagnosticados de dolor inespecífico se descubrió posteriormente una causa secundaria.

Todos los pacientes con diagnostico especifico y con Rx negativa tenían dolor constante, dolor nocturno, dolor radicular (,) y/o un examen neurológico anormal. En la tabla1 se recoge la especificidad y valor predictivo para determinar un diagnóstico especifico de cada uno de esos síntomas

Tabla 1. Especificidad y valor predictivo de los síntomas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Sensibilidad** | **Especificidad** | **VPP\*** | **VPN\*\*** |
| **Dolor continuo** | 36% | 89% | 63% | 72% |
| **Dolor nocturno** | 24% | **95%** | 72% | 70% |
| **Dolor radicular** | 21% | **100%** | **100%** | 70% |
| **Exploración neurológica alterada** | 17% | **100%** | **100%** | 69% |

\*VPP valor predictivo positivo, \*\* VPN: valor predictivo negativo

* Estudio de cohorte81 retrospectivo que incluye los niños menores de 18 años que acuden a una urgencia de pediatría durante de 7 años con DL. El objetivo era identificar banderas rojas asociadas a enfermedad grave. Edad media 10,5 años (1-17,9 años).

El 100% de los niños diagnosticados de una enfermedad grave tenían banderas rojas (sensibilidad del 100%, especificidad del 85%), frente al 15% del grupo de enfermedad no grave. Las banderas rojas identificadas fueron: fiebre, pérdida de peso, edad <4 años, dolor nocturno, dolor sin repuesta a AINEs, síntomas locales como inflamación, signos o síntomas neurológicos y alteraciones de laboratorio (Hemograma completo, proteína C, VSG). En base a estos resultados desarrollan el siguiente algoritmo diagnóstico (Figura 2)

Figura 2. Algoritmo diagnóstico (Modificado de **Biagiarelli**, F S. *American journal of emergency medicine*. 2019).



Se han publicado otros algoritmos diagnósticos más recientemente22 similares a los publicados con anterioridad, en los que las decisiones se toman en base a la presencia o no de banderas rojas

Claramente, la presencia de banderas rojas aumenta las posibilidades de reconocer la enfermedad subyacente22,81,78,86,87,158 ,. Las investigaciones de laboratorio y de imagen deben dirigirse a aquellos con [síntomas y signos de](https://ws003.sspa.juntadeandalucia.es:2053/topics/medicine-and-dentistry/physical-disease-by-body-function) "bandera roja" sin investigar en exceso a los pacientes81.

En cuanto a las banderas rojas, una revisión de la base de datos Cochrane de DL en pacientes de todas las edades, indica que no hay pruebas suficientes con respecto a La precisión diagnóstica de estos signos y síntomas[[161]](#endnote-161).

Los niños con dolor de corta duración, exploración física normal y sin antecedente traumático no requieren ningún estudio de laboratorio ni radiográfico[[162]](#endnote-162). La radiología convencional en proyección antero-posterior y lateral sería la prueba inicial en los niños con dolor prolongado o con sospecha de alguna patología secundaria162 como la espondilolisis, enfermedad de Scheuermann, fracturas, … . La elección de la TC, RM o gammagrafía ósea depende, de la etiología sospechada. Un estudio reciente informó una alta frecuencia de anomalías en la resonancia magnética (64%) en niños con dolor de espalda; sin embargo, el 85 % de ellos se consideró clínicamente intrascendente[[163]](#endnote-163). Los exámenes de laboratorio deben solicitarse si existe una alta sospecha de un proceso inflamatorio, infeccioso o maligno22, [[164]](#endnote-164).

**Escalas de dolor-funcionales**

Las escalas analógicas visuales para el dolor y las escalas de discapacidad funcional orientadas a los pediatras pueden usarse para evaluar el grado en que el DL afecta la vida del niño[[165]](#endnote-165).

Las siguientes escalas han sido utilizadas en niños con dolor lumbar:

* Discapacidad medida mediante la Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire en gimnastas menores de 18 años[[166]](#endnote-166)
* *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQLTM (validada al español).
* El cuestionario KIDScreen[[167]](#endnote-167) . Existe una versión para niños y otra para los padres
* Entre los instrumentos de medida de la calidad de vida de los niños destaca el *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQLTM). Dicho cuestionario está compuesto por un módulo general, que aborda la calidad de vida de la población general de niños, y un módulo específico

**PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO**

La prevalencia del dolor de columna es alta en niños y adolescentes que asisten a la escuela. No existen pautas basadas en evidencia para promover la salud de la columna en las escuelas. La mayoría de los niños en edad escolar presentan síntomas inespecíficos y autolimitados y responderán al tratamiento conservador, incluido el descanso relativo de las actividades deportivas que causan dolor y, a menudo, alguna forma de fisioterapia3,4 ,[[168]](#endnote-168).

 Se han desarrollado distintas estrategias para el cuidado de la espalda y la prevención del DL inespecífico con diferentes enfoques de la fisioterapia[[169]](#endnote-169). Mejorar el conocimiento que los niños y padres tienen sobre la espalda a través de la aplicación de la higiene postural y del ejercicio físico, cambio del comportamiento en las actividades diarias en las que la espalda puede verse afectada, como el uso de la mochila, cambiando la postura de manera uniforme, levantando pesas de manera adecuada y mejorando la postura en sedestación y bipedestación. Además del conocimiento, se puede enseñar el comportamiento a través de la higiene postural y el ejercicio físico. Otros métodos consisten en mejorar la fuerza de los músculos del tronco a través de ejercicios específicos y aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales

Pocos estudios han examinado la efectividad de las **medidas preventivas** sobre la prevalencia del dolor. En los últimos años se han publicado algunos ensayos clínicos y varias revisiones sistemáticas sobre las distintas intervenciones en la prevención y tratamiento del DL en niños y adolescentes. Una revisión sistemática que evalúa la prevalencia del dolor sugiere que los efectos de estas medidas son, en el mejor de los casos, marginales[[170]](#endnote-170). Sin embargo, otros estudios han publicado resultados diferentes: un ECA grande demostró que una intervención escolar que incluye educación y ejercicio activo reduce el riesgo de dolor de espalda de novo**[[171]](#endnote-171)**. Otro estudio basado en la población concluyo que la actividad física, especialmente los deportes de resistencia, protege contra el dolor de espalda inespecífico[[172]](#endnote-172).

Una revisión sistemática sobre las intervenciones escolares en la salud espinal de niños y adolescentes[[173]](#endnote-173), tenía como objetivos: 1) determinar la utilidad de las intervenciones escolares para promover la salud de la columna en niños y adolescentes y 2) sintetizar la evidencia en una infografía fácil de usar. Se incluyeron 22 estudios. Se identificaron cuatro intervenciones: ejercicio, educación, combinación de ejercicio y educación y mobiliario. Se llegó a la conclusión de que el ejercicio en la escuela es la intervención más útil para promover la salud de la columna a corto plazo, seguido de una combinación de ejercicio y educación, y sólo de educación.

Una revisión sistemática y un metaanálisis[[174]](#endnote-174) encontraron solo cuatro ensayos sobre el dolor lumbar pediátrico; esto arroja dudas sobre la evidencia del tratamiento del DL en niños. Hubo evidencia de calidad moderada de que la educación no fue efectiva en los niños. Hubo pruebas de muy baja calidad de que los muebles diseñados ergonómicamente prevenían el dolor lumbar. Un metaanálisis concluyó que el ejercicio disminuyó el riesgo de DL y su discapacidad asociada[[175]](#endnote-175).

Una reciente revisión sistemática169 cuyo objetivo fue averiguar qué intervenciones de fisioterapia preventiva son más efectivas para mejorar el cuidado de la espalda y prevenir el dolor lumbar inespecífico en niños y adolescentes, incluyó 11 EC aleatorizados y 9 ensayos controlados no aleatorizados publicados con posterioridad a 2012. Concluyó que las intervenciones de fisioterapia preventiva más eficaces para mejorar el cuidado de la espalda en niños y adolescentes, así como prevenir la lumbalgia inespecífica, fueron el ejercicio físico, la higiene postural y la actividad física. Estos tratamientos lograron mejoras estadísticamente significativas en el conocimiento del cuidado de la espalda, el comportamiento del cuidado de la espalda, la postura, la resistencia a la extensión del tronco y la flexibilidad de los isquiotibiales (Evidencia muy baja a moderada según metodología GRADE). No se obtuvieron resultados sobre intensidad, tipos de ejercicios y progresión.

La eficacia de las distintas terapias en el dolor se analiza en distintos estudios.

**\* Educación**: Se han realizado estudios para investigar los efectos de distintos programas de educación para modificar los hábitos de utilización de la mochila[[176]](#endnote-176),[[177]](#endnote-177),[[178]](#endnote-178), y aunque en todos se informa que los niños son capaces de adquirir hábitos saludables en el uso de la mochila, no está claro si estos cambios influyen en el dolor lumbar. Un estudio longitudinal[[179]](#endnote-179) que evalúa el efecto de dos programas de educación en la mejora del conocimiento ergonómico de las posturas adoptadas en la escuela y en domicilio, así como la reducción del DL en adolescentes, encuentran que al año de seguimiento persistía la mejora del conocimiento teórico y práctico sobre la postura y había una disminución del número de estudiantes que tenían DL, aunque los autores reconocen que esto puede ser debido a otros factores, ya que el DL es de un origen multifactorial.

**\* Actividad física y fisioterapia**: En un estudio aleatorizado de 45 niños, en el que todos recibieron un programa de ejercicios de auto-entrenamiento para realizar en domicilio y educación, y un grupo, además terapia física individual dirigida por un fisioterapeuta experto. Se produjo una mejoría estadísticamente significativa del dolor, movilidad y resistencia de la musculatura del tronco, en los dos grupos, y el grupo con terapia física individual tenía una mejoría estadísticamente significativa de la discapacidad[[180]](#endnote-180), por lo que los autores concluyen que un modelo de tratamiento activo mejora el dolor, independientemente de si el tratamiento consiste en ejercicios en casa con revisión posterior o si a estos se le añade ejercicios supervisados por fisioterapeuta.

Una revisión sistemática y metaanálisis[[181]](#endnote-181) concluye que los tratamientos de terapia física para el dolor lumbar en niños y adolescentes parecen ser eficaces. Sin embargo, el escaso número de estudios y grupos de control, y las limitaciones metodológicas en este metaanálisis, nos impide extraer conclusiones definitivas en relación con la eficacia de los tratamientos de terapia física en la DL.

En un ensayo clínico171 comentado anteriormente, que compara un programa de educación frente a educación + ejercicios diseñados para estimular el movimiento de la columna (4 ejercicios de extensión, flexión e inflexiones laterales), en niños de 8-11 años, seguidos durante 170 días con varias mediciones a lo largo de ese periodo. Concluyen que los niños que tenían historia previa de episodios de dolor presentaron menos número de episodios

Se han descrito varios programas de rehabilitación para niños con DL basados ​​en diagnósticos específicos, pero, no es posible cuantificar el tipo y la cantidad óptimos de ejercicio físico en base a la literatura existente40. Una combinación de ejercicios de fortalecimiento con estiramientos y ejercicios aeróbicos realizados 2-3 veces/semana podría recomendarse para la prevención del dolor lumbar en la población general175.

En este sentido y también dirigido a la población adulta, en una revisión sistemática sobre la efectividad de tipos específicos de entrenamiento con ejercicios en adultos con dolor lumbar crónico inespecífico, concluyen, aunque con calidad baja de evidencia, que Pilates, estabilización con control motor, entrenamiento de resistencia y entrenamiento aeróbico son los modos de ejercicio físico más efectivos[[182]](#endnote-182).

**\* Terapia manual**: existen publicaciones con resultados contradictorios170,[[183]](#endnote-183),[[184]](#endnote-184) por lo que no se puede hacer ninguna recomendación[[185]](#endnote-185).

**\* Terapia cognitivo conductual**: Ningún estudio examina la efectividad de la psicoterapia para el dolor de espalda inespecífico en niños y adolescentes. Una revisión Cochrane examinó la eficacia de los tratamientos cognitivos y conductuales sobre la intensidad del dolor y la discapacidad relacionada con el dolor en niños y adolescentes con dolor recurrente o crónico, incluido el dolor musculoesquelético[[186]](#endnote-186), encontrando un efecto positivo de los tratamientos cognitivos y conductuales sobre la discapacidad relacionada con el dolor durante el seguimiento (de 3 a 12 meses después del tratamiento),así como sobre la intensidad del dolor posterior al tratamiento. Además, se encontró una reducción significativa después del tratamiento en los síntomas de ansiedad, pero no en los síntomas depresivos186.

No hay estudios que evalúen el tratamiento farmacológico en niños con DL185, ni existe evidencia para el uso de co-analgésicos para el dolor recurrente o crónico en niños[[187]](#endnote-187) . Basándose en que ningún estudio ha evaluado los daños y la eficacia del acetaminofeno, AINEs o los opioides para este grupo de edad, esta guía desaconseja su uso185.

En 2022 se publicó un consenso respecto al manejo del dolor lumbar crónico, inespecífico en niños, elaborado por un comité multidisciplinar de médicos de la Asociación de Sociedades Médicas Científicas de Alemania. Las recomendaciones sobre el tratamiento se resumen en la tabla 2185.

Tabla 2. Recomendaciones sobre el tratamiento del DLI (Frosch M. Children 2022)

|  |  |
| --- | --- |
| Recomendaciones | Grado de recomendación, nivel de evidencia, consenso expertos |
| 1. Brindar fisioterapia activa a niños y adolescentes con dolor de espalda inespecífico | *A*, *nivel de evidencia 2,* *consenso 100%* |
| 2. En fisioterapia se instruya a los niños y adolescentes con dolor de espalda inespecífico para que realicen ejercicio y actividad física en casa. La adherencia debe ser monitoreada y ajustada regularmente por fisioterapeutas | *A*, *consenso de expertos 100%* |
| 3. No se puede proporcionar una recomendación específica respecto a la terapia manual, para el dolor de espalda inespecífico en la infancia y la adolescencia debido a la evidencia inconsistente | *0, nivel de evidencia 2, consenso 100%* |
| 4. Respaldamos la terapia cognitiva conductual (TCC) como tratamiento primario para niños y adolescentes con dolor de espalda inespecífico recurrente o crónico | *B*, *nivel de evidencia 2,* *consenso 100%* |
| 5. Desaconsejamos el tratamiento farmacológico del dolor de espalda inespecífico recurrente o crónico en niños y adolescentes.  | *A*, *nivel de evidencia 1-2,* *consenso 100%* |
| 6. Desaconsejamos el tratamiento invasivo del dolor de espalda inespecífico recurrente o crónico en niños y adolescentes, por no existir ningún estudio | *A*, *consenso de expertos 100 %*  |
| 7. Recomendamos que los niños y adolescentes con dolor de espalda inespecífico recurrente y crónico, discapacidad grave relacionada con el dolor y tratamiento unimodal ineficaz, reciban un tratamiento del dolor multimodal interdisciplinario intensificado | *A*, *nivel de evidencia 2, consenso 100%* |
| 8. Para prevenir el dolor de espalda en niños y adolescentes, se recomienda brindar educación e instrucciones para el ejercicio activo o fomentar la actividad física regular y los deportes de resistencia | *B*,*nivel de evidencia 2, consenso 100%* |

**RECOMENDACIONES DEL GRUPO DE TRABAJO SAMFYRE**

En base a lo recogido en este documento el Grupo de trabajo ha elaborado las siguientes recomendaciones sobre:

1. Abordaje del niño y adolescente con DL
2. Prevención del dolor lumbar inespecífico
3. Tratamiento del dolor lumbar inespecífico
4. **Abordaje del niño y adolescente con DL**. Las recomendaciones sobre el abordaje del niño y adolescente del dolor lumbar se recogen en la figura 3

Como se ha comentado anteriormente, es fundamental realizar una historia clínica completa:

* *Sin Banderas rojas*:
	+ clínica de menos de 8 semanas de duración: no hace falta realizar ninguna prueba complementaria: DL inespecífico
	+ clínica de más de 8 semanas de evolución: realizar Rx simple:
		- Rx sin hallazgos: DL Inespecífico
		- Rx positiva: DL secundario
* *Presencia de Banderas rojas*. Solicitar Rx simple:
	+ Rx positiva*:* DL secundario
	+ Rx negativa: La prueba de elección es una RM, pueden pedirse otras pruebas (TC, gammagrafía, analítica,..) si la sospecha diagnóstica lo justifica:
		- RN positiva: DL secundario
		- RN negativa: DLI. Se realizará una reevaluación tras realizar el tratamiento y se actuará en consecuencia si han aparecido datos nuevos

Figura 3. Abordaje del niño /adolescente con dolor lumbar



1. **Prevención del dolor lumbar inespecífico.**

Aunque no hay una clara evidencia de que el ejercicio prevenga la incidencia del dolor de espalda, el grupo de trabajo considera que siempre que se tenga ocasión se animará a los niños a realizar actividades deportivas y ejercicio físico general, ya que además del potencial beneficio sobre la incidencia del dolor de espalda, el ejercicio físico presenta otros muchos beneficios.

1. **Tratamiento del dolor lumbar inespecífico.** El ejercicio dirigido por fisioterapeuta y la actividad física general parece mejorar el DL, pero no hay evidencia sobre que tipo de ejercicio es mejor, la intensidad o el ejercicio en domicilio o supervisado. Teniendo en cuenta las características de la población y la disponibilidad de las salas de fisioterapia, el grupo recomienda:
	1. Aconsejar que se realice algún deporte 2-3 días/semana. Dado que no hay evidencia de que ningún deporte sea mejor que otro, una buena estrategia para que la adherencia sea mejor, es recomendar el deporte que más le guste al niño.
	2. El fisioterapeuta puede enseñar una combinación de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, junto a ejercicios aeróbicos, durante 6-8 sesiones, insistiendo en que posteriormente debe realizarlos en domicilio.
	3. Valorar tratamiento analgésico en momentos puntuales

**BIBILIOGRAFIA**

1. Airaksinen O, Brox J.I., Cedraschi C, Hildebrandt J., Klaber-Moffett J, Kovacs F., et al On behalf of the COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. Chapter 4. European guidelines for themanagement of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J (2006) 15 (Suppl. 2): S192–S300 [↑](#endnote-ref-1)
2. Burton AK, Balqué F, Cardon G, et al. Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain: November 2004. Eur Spine J. 2006;15 (Suppl 2): S136–S168 [↑](#endnote-ref-2)
3. Houghton KM. Review for the generalist: evaluation of low back pain in children and adolescents. *Pediatr Rheumatol Online J*. 2010; 8:28. [↑](#endnote-ref-3)
4. Shah SA, Saller J. Evaluation and diagnosis of back pain in children and adolescents. *J AmAcad Orthop Surg*. 2016;24(1):37-45. [↑](#endnote-ref-4)
5. Turk Z, Vauhnik R, Micetić-Turk D. Prevalenzce of nospecific low back pain among 2083 schoolchidren in north-eastern Slovenia. Coll antropol, 2011 (35): 1031 – 1035 [↑](#endnote-ref-5)
6. Yao W, Mai X, Luo C, Ai F, Chen Q. Prevalenzce of nospecific low back pain among 2083 schoolchidren in China. Spine, 2011 (35):  1885 - 1.889 [↑](#endnote-ref-6)
7. Haus BM, Micheli LJ. Back pain in the pediatric and adolescent athlete. *Clin Sports Med*. 2012;31(3):423-440. [↑](#endnote-ref-7)
8. Harvey BS, Brooks G, Hergenroeder A. Lumbar injuries of the pediatric population. Prim Care Clin Off Pract, 2013;14:289 – 311 [↑](#endnote-ref-8)
9. Gurd D. Back pain in the Young ahtlete. Sports Med Arthrosc 2011; 19:7-16 [↑](#endnote-ref-9)
10. Bathia N, Chow G, Timon S, Watts H. Diagnostic modalities for the evaluation of pediatric back pain: a prospective study. J Pediatr Orthop, 2008 (2);28:230 - 233 [↑](#endnote-ref-10)
11. Feldman DS, Hedden DM, Wright JG. The use of bone scan to investigate back pain in children and adolescents. J Pediatr Orthop. 2000; 20:790Y795 [↑](#endnote-ref-11)
12. Fritz JM, Clifford SN. Low back pain in adolescents: a comparison of clinical outcomes in sports participants and nonparticipants. *J Athl Train*.2010;45(1):61-66. [↑](#endnote-ref-12)
13. Dianat, I.; Alipour, A.; Asghari Jafarabadi, M. Prevalence and risk factors of low back pain among school age children in Iran. *Health Promot. Perspect.* 2017, *7*, 223–229 [↑](#endnote-ref-13)
14. Balagué F, Ferrer M, Rajmil L, Pont Acuña A, Pellisé F, Cedraschi C. Assessing the association between low back pain, quality of life, and life events as reported by schoolchildren in a population-based study. Eur J Pediatr (2012) 171:507–514 [↑](#endnote-ref-14)
15. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO, Manniche C. The course of low back pain from adolescence to adulthood: eight-year follow-up of 9600 twins. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(4):468-472. [↑](#endnote-ref-15)
16. Hwang J, Louie PK, Phillips FM, An HS, Samartzis D. Low back pain in children: a rising concern. Eur Spine J. 2019;28(2):211–3. [↑](#endnote-ref-16)
17. Hestbaek, L.; Leboeuf-Yde, C.; Kyvik, K.O. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2006, *7*, 29. [↑](#endnote-ref-17)
18. Kosseim M, Rein R, McShane C. Implementing evidence-based physiotherapy practice for treating children with low back pain: are we there yet? Pediatr Phys Ther. 2008; 20:179–184 [↑](#endnote-ref-18)
19. Ippolito P,. Versari P, Lezzerini S. The role of rehabilitation in juvenile low back disorders. Pediatric Rehabilitation, July 2006; 9(3): 174–184 [↑](#endnote-ref-19)
20. Yousefi-Nooraie R, Schonstein E, Heidari K, Rashidian A, Pennick V, Akbari-Kamrani M, Irani S, Shakiba B, Mortaz Hejri Sa, Mortaz Hejri So, Jonaidi A. Láser de baja intensidad para el dolor lumbar inespecífico (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com [↑](#endnote-ref-20)
21. Pellisé F, Balagué F, Rajmil L, Cedraschi C, Aguirre M, Fontecha CG, Pasarín M, Ferrer M. Prevalence of Low Back Pain and Its Effect on Health-Related Quality of Life in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163(1):65-71 [↑](#endnote-ref-21)
22. Kentar Y, · Schwarze M, · Pepke W, Schiltenwolf M, Akbar M. Pediatric back pain—Diagnostic algorithm. Orthopäde 2022 · 51:36–43 https://doi.org/10.1007/s00132-021-04189-3 [↑](#endnote-ref-22)
23. Zúñiga Gómez L, Quintana Luque F, del Olmo Iruela L, Devolx Alarcón A, Tirado de la Fuente M. L., Fajardo Rodríguez M.F. Costes directos de la atención a pacientes menores de 18 años con dolor de espalda en Atención Especializada. Comunicación, 64 congreso SAMFYRHE, 24-26 abril, 2013. Chiclana (Cadiz) [↑](#endnote-ref-23)
24. Aartun E, Hartvigsen J, Wedderkopp N, Hestbaek L. Spinal pain in adolescents: prevalence, incidence, and course: a school-based two-year prospective cohort study in 1,300 Danes aged 11–13. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014, 15:187 doi:10.1186/1471-2474-15-187 [↑](#endnote-ref-24)
25. Ayanniyi, O.; Mbada, C.E.; Muolokwu, C.A. Prevalence and profile of back pain in Nigerian adolescents. *Med. Princ. Pract.* 2011, *20*, 368–373. [↑](#endnote-ref-25)
26. Minghelli, B.; Oliveira, R.; Nunes, C. Non-specific low back pain in adolescents from the south of Portugal: Prevalence and associated factors. *J. Orthop. Sci.* 2014, *19*, 883–892. [↑](#endnote-ref-26)
27. Tiira, A.H.; Paananen, M.V.; Taimela, S.P.; Zitting, P.J.; Järvelin, M.-R.; Karppinen, J.I. Determinants of adolescent health care use for low back pain. *Eur. J. Pain* 2012, *16*, 1467–1476 [↑](#endnote-ref-27)
28. Ryan C, Todd M. Back pain in children and adolescents. Current Orthopaedic Practice 2009;20(6):627-633 [↑](#endnote-ref-28)
29. Jeffries LJ, Milanese SF, Grimmer-Somers KA. Epidemiology of adolescent spinal pain: a systematic overview of the research literature. Spine. 2007; 32:2630–2637 [↑](#endnote-ref-29)
30. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalencia del dolor lumbar durante la infancia y la adolescencia. Una revisión sistemática. Rev Esp Salud Pública 2012; 86: 331-356. [↑](#endnote-ref-30)
31. Beynon AM, Hebert JJ, Lebouef-Yde C, Walker BF. Potential risk factors and triggers for back pain in children and young adults. A scoping review, part II: unclear or mixed types of back pain. Chiropr Man Therap. 2019 Nov 19;27:61. doi: 10.1186/s12998-019-0281-8. PMID: 31827768; PMCID: PMC6862810 [↑](#endnote-ref-31)
32. Roy, R.; Galán, S.; Sánchez-Rodríguez, E.; Racine, M.; Solé, E.; Jensen, M.P.; Miró, J. Cross-National Trends of Chronic Back Pain in Adolescents: Results from the HBSC Study, 2001–2014. *J. Pain* 2022, *23*, 123–130 [↑](#endnote-ref-32)
33. Yao W, Mai X, Luo C, Ai F, Chen Q. A cross-sectional survey of non-specific low back pain among 2083 schoolchildren in China. Spine 2011 ;6 (22): 1885-90 [↑](#endnote-ref-33)
34. Burton K.A., Clarke, R.D., McClune, T.D. Tillotson, K.M. The natural history of low back pain in adolescents. *Spine* 1996; 21:2323–2328 [↑](#endnote-ref-34)
35. Calvo-Munoz I, Kovacs FM, Roque M, Gago Fernandez I, Seco Calvo J. Risk Factors for Low Back Pain in Childhood and Adolescence: A Systematic Review. Clin J Pain. 2018;34(5):468–84. [↑](#endnote-ref-35)
36. Tanner JM, Whitehouse RH, Marubini E, Resele LF. The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden growth study. Ann Hum Biol 1976;3(2):109–26 [↑](#endnote-ref-36)
37. Kovacs FM, Gestoso M, Gil del Real MT, López J, Mufraggi N, Méndez JI. Risk factors for non-specific low back pain in schoolchildren and their parents: a population based study. Pain, 2003;103(3):259-268 [↑](#endnote-ref-37)
38. [Poussa](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Poussa%20MS%5BAuthor%5D) MS, [Heliövaara](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Heliövaara%20MM%5BAuthor%5D) M, [Seitsamo](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Seitsamo%20JT%5BAuthor%5D) S, at col. Anthropometric measurements and growth as predictors of low-back pain: a cohort study of children followed up from the age of 11 to 22 years. [Eur Spine J.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3489232/) 2005 Aug; 14(6): 595–598. doi: [10.1007/s00586-004-0872-4](https://doi.org/10.1007/s00586-004-0872-4) [↑](#endnote-ref-38)
39. Pellisé F, Balagué F, Rajmil L, Cedraschi C, Aguirre M, Fontecha CG, Pasarín M, Ferrer M. Prevalence of Low Back Pain and Its Effect on Health-Related Quality of Life in Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2009;163(1):65-71 [↑](#endnote-ref-39)
40. #  Mohammad Bayattork; Mehdi Gheitasi; Lars Louis Andersen et alAssociation of Physical Activity with Low Back Pain in School-Age Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. Int. J. School. Health. 2020; 7(4): 12-19

 [↑](#endnote-ref-40)
41. Watson KD, Papageorgiou AC, Jones GT, et al. Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. Pain. 2002; 97:87–92. [↑](#endnote-ref-41)
42. Masiero S, Carraro E, Celia A, et al. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren aged between 13 and 15 years. Acta Paediatr. 2008; 97:212–216 [↑](#endnote-ref-42)
43. Balague F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. Eur Spine J. 1999; 8:429–438. [↑](#endnote-ref-43)
44. El-Metwally A, Mikkelsson M, Stahl M, et al. Genetic and environmental influences on non-specific low back pain in children: a twin study. Eur Spine J. 2008; 17:502–508 [↑](#endnote-ref-44)
45. Balague F, Dutoit G, Waldburger M. Low back pain in schoolchildren. An epidemiological study. Scand J Rehabil Med. 1988; 20:175–179 [↑](#endnote-ref-45)
46. Balague F, Skovron ML, Nordin M, et al. Low back pain in schoolchildren. A study of familial and psychological factors. Spine. 1995; 20:1265–1270 [↑](#endnote-ref-46)
47. Lynch AM, Kashikar-Zuck S, Goldschneider KR, et al. Psychosocial risks for disability in children with chronic back pa

in. J Pain. 2006; 7:244–251 [↑](#endnote-ref-47)
48. Watson KD, Papageorgiou AC, Jones GT, et al. Low back pain in schoolchildren: the role of mechanical and psychosocial factors. Arch Dis Child. 2003; 88:12–17 [↑](#endnote-ref-48)
49. Trevelyan FC. Risk facors associated with back pain in New Zealand scholl children. Ergonomics 2011;54(3):257-62. [↑](#endnote-ref-49)
50. Barke A, Gaßmann J, Kröner-Herwig B. Cognitive processing styles of children and adolescents with headache and back pain: a longitudinal epidemiological study. *J Pain Res*. 2014;7:405-414. <https://doi.org/10.2147/JPR.S64334> [↑](#endnote-ref-50)
51. Mustard CA, Kalcevich C , Frank JW, Boyle M. Childhood and Early Adult Predictors of Risk of Incident Back Pain: Ontario Child Health Study 2001 Follow-up. Am J Epidemiol 2005;162:779–786. <https://doi.org/10.1093/aje/kwi271> [↑](#endnote-ref-51)
52. Cardon G, Balague F. Low back pain prevention's effects in schoolchildren. What is the evidence? Eur Spine J. 2004; 13:663–679. [↑](#endnote-ref-52)
53. Onan D, Ulger O. Investigating the Relationship between Body Mass Index and Pain in the Spine in Children or Adolescents: A Systematic Review. Child Obes. 2021 Mar;17(2):86-99. doi: 10.1089/chi.2020.0266. Epub 2021 Feb 10. PMID: 33570458. [↑](#endnote-ref-53)
54. Lawrence JP, Greene HS, Grauer JN. Back pain in athletes. J Am Acad Orthop Surg. 2006; 14:726–735 [↑](#endnote-ref-54)
55. Sato T. Low back pain in childhood and adolescence: assesment of sports activities. Eur Spine. 2011;20(1):94-99. [↑](#endnote-ref-55)
56. Schmidt CP, Zwingenberger S, Walther A, et al. Prevalence of low back pain in adolescent athletes—an epidemiological investigation. *Int J Sports Med*. 2014;35(8):684-689 [↑](#endnote-ref-56)
57. Skoffer B, Foldspang A. Physical activity and low-back pain in schoolchildren. *Eur Spine J*. 2008;17(3):373-379. [↑](#endnote-ref-57)
58. Kędra A, Plandowska M, Kędra P, Czaprowski D. Physical activity and low back pain in children and adolescents: a systematic review. Eur Spine J. 2021 Apr;30(4):946-956. doi: 10.1007/s00586-020-06575-5. Epub 2020 Aug 26. PMID: 32845380. [↑](#endnote-ref-58)
59. Jones GT, Watson KD, Silman AJ, Symmons DP, Macfarlane GJ. Predictors of low back pain in British schoolchildren: a population-based prospective cohort study. *Pediatrics*. 2003;111(4, pt 1):822-828. [↑](#endnote-ref-59)
60. Kikuchi R., Hirano, T., Watanabe, K. *et al.* Gender differences in the prevalence of low back pain associated with sports activities in children and adolescents: a six-year annual survey of a birth cohort in Niigata City, Japan. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20:327. https://doi.org/10.1186/s12891-019-2707-9 [↑](#endnote-ref-60)
61. Baradaran Mahdavi S, Riahi R, Vahdatpour B, Kelishadi R. Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. Health Promot Perspect. 2021 Dec 19;11(4):393-410. doi: 10.34172/hpp.2021.50. PMID: 35079583; PMCID: PMC8767074. [↑](#endnote-ref-61)
62. Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, et al. Low back pain in a population of school children. Eur Spine J. 1999; 8:439–443 [↑](#endnote-ref-62)
63. Folkvardsen S, Magnussen E, Karppinen J, Auvinen J, Larsen RH, Wong C, Bendix T. Does elite swimming accelerate lumbar intervertebral disc degeneration and increase low back pain? A cross-sectional comparison. Eur Spine J. 2016;25:2849–2855. DOI 10.1007/s00586-016-4642-x [↑](#endnote-ref-63)
64. Noll M, Kjaer P, Mendonça CR, Wedderkopp N. Motor performance and back pain in children and adolescents: A systematic review. Eur J Pain. 2022 Jan;26(1):77-102. doi: 10.1002/ejp.1850. Epub 2021 Aug 25. PMID: 34365693 [↑](#endnote-ref-64)
65. Wall J, Meehan WP 3rd, Trompeter K, Gissane C, Mockler D, van Dyk N, Wilson F. Incidence, prevalence and risk factors for low back pain in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2022 Nov;56(22):1299-1306. doi: 10.1136/bjsports-2021-104749. Epub 2022 Sep 23. PMID: 36150752. [↑](#endnote-ref-65)
66. Feldman DE, Shrier I, Rossignol M, et al. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. Am J Epidemiol. 2001; 154:30–36 [↑](#endnote-ref-66)
67. Macedo RB, Coelho-e-Silva MJ, Sousa NF, Valente-dos-Santos J, Machado-Rodrigues AM, Cumming SP, et al. Quality of life, school backpack weight, and nonspecific low back pain in children and adolescents. J Pediatr (Rio J). 2015;91:263---9. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2014.08.011> [↑](#endnote-ref-67)
68. Akbar, F., AlBesharah, M., Al-Baghli, J. *et al.* Prevalence of low Back pain among adolescents in relation to the weight of school bags. *BMC Musculoskelet Disord. 2019;* 20, 37. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2398-2> [↑](#endnote-ref-68)
69. Al-Taiar A, Rahman A, Al-Sabah R, Shaban L, AlBaloul AH, Banaee S, Akpinar-Elci M. Vitamin D levels in relation to low back pain during adolescence. Br J Nutr. 2020 Jun 14;123(11):1302-1311. doi: 10.1017/S0007114520000720. Epub 2020 Feb 26. PMID: 32100652. [↑](#endnote-ref-69)
70. Alsiddiky A, Alatassi R, Alsaadouni FN, Bakerman K, Awwad W, Alenazi A, et al. Assessment of Orthop Surg. 2019;14(1):113 [↑](#endnote-ref-70)
71. Calvo-Muñoz I, Kovacs FM, Roqué M, Seco-Calvo J. The association between the weight of schoolbags and low back pain among schoolchildren: A systematic review, meta-analysis and individual patient data meta-analysis. Eur J Pain. 2020 Jan;24(1):91-109. doi: 10.1002/ejp.1471. Epub 2019 Sep 9. PMID: 31421006. [↑](#endnote-ref-71)
72. González-Gálvez N, Vaquero-Cristóbal R, López-Vivancos A, Albaladejo-Saura M, Marcos-Pardo PJ. Back Pain Related with Age, Anthropometric Variables, Sagittal Spinal Curvatures, Hamstring Extensibility, Physical Activity and Health Related Quality of Life in Male and Female High School Students. Int J Environ Res Public Health. 2020 Oct 6;17(19):7293. doi: 10.3390/ijerph17197293. PMID: 33036288; PMCID: PMC7579385. [↑](#endnote-ref-72)
73. Sainz de Baranda P, Cejudo A, Martínez-Romero MT, Aparicio-Sarmiento A, Rodríguez-Ferrán O, Collazo-Diéguez M, Hurtado-Avilés J, Andújar P, Santonja-Medina F. Sitting Posture, Sagittal Spinal Curvatures and Back Pain in 8 to 12-Year-Old Children from the Region of Murcia (Spain): ISQUIOS Programme. Int J Environ Res Public Health. 2020 Apr 9;17(7):2578. doi: 10.3390/ijerph17072578. PMID: 32283720; PMCID: PMC7177740. [↑](#endnote-ref-73)
74. Hill JJ, Keating JL. Risk factors for the first episode of low back pain in children are infrequently validated across samples and conditions: a systematic review. *J Physiother*. 2010;56(4):237-244. [↑](#endnote-ref-74)
75. Alghadir AH, Gabr SA, Al-Eisa ES. Mechanical factors and vitamin D deficiency in schoolchildren with low back pain: biochemical and cross-sectional survey analysis. J Pain Res. 2017 Apr 11; 10:855-865. doi: 10.2147/JPR.S124859. PMID: 28442927; PMCID: PMC5396951. [↑](#endnote-ref-75)
76. Beck JJ, Mahan ST, Nowicki P, Schreiber VM, Minkowitz B. What Is New in Pediatric Bone Health. J Pediatr Orthop. 2021 Sep 1;41(8): e594-e599. doi: 10.1097/BPO.0000000000001896. PMID: 34231540. [↑](#endnote-ref-76)
77. Andreucci MSc A, Campbell P, Dunn KM. Are Sleep Problems a Risk Factor for the Onset of Musculoskeletal Pain in Children and Adolescents? A Systematic Review. Sleep. 2017 Jul 1;40(7). doi: 10.1093/sleep/zsx093. PMID: 28531332. [↑](#endnote-ref-77)
78. Patel DR, Joychan S, Govender M. Thoracolumbar back pain and adolescents. En : H R Omar, D A Patel, D E Greydanus et al. Pediatric Pain: Current Aspects. 2016 Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-63485-505-1 [↑](#endnote-ref-78)
79. Illeez, Ozkan FU, Aktas I. Low back pain in children and adolescents: Real life experience of 106 patients. North Clin Istanb. 2020 Nov 17;7(6):603-608. doi: 10.14744/nci.2020.93824. PMID: 33381701; PMCID: PMC7754872 [↑](#endnote-ref-79)
80. Kordi R, Rostami M. Low Back Pain in Children and Adolescents: an Algorithmic Clinical Approach. J Pediatr. 2011 Sep; 21(3): 259–270. [↑](#endnote-ref-80)
81. **Biagiarelli**, F S; Piga, S; Reale, A; Parisi, Pe; Ciofi degli Atti, M L; Aulisa, A G; et al. Management of children presenting with low back pain to emergency department. American journal of emergency medicine. 2019;37(4):672-679. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.07.012> [↑](#endnote-ref-81)
82. Taxter AJ, Chauvin NA, Weiss PF. Diagnosis and treatment of low back pain in the pediatric population. Phys Sportsmed. 2014 Feb;42(1):94-104. [↑](#endnote-ref-82)
83. Phillips SF, Butts JF, Silvis M. Low back pain in youth: Recognizing red flags. J Fam Pract. 2020 Oct;69(8):E1-E8. [↑](#endnote-ref-83)
84. Frosch M, Mauritz MD, Bielack S, Blödt S, et col. Etiology, Risk Factors, and Diagnosis of Back Pain in Children and Adolescents: Evidence- and Consensus-Based Interdisciplinary Recommendations. Children (Basel). 2022 Feb 2;9(2):192. [↑](#endnote-ref-84)
85. Karabouta Z, Bisbinas I, Davidson A, Goldsworthy L. Discitis in toddlers: A case series and review. Acta Paediatr 2005;94(10):1516-18. [↑](#endnote-ref-85)
86. Bernstein R, Cozen H. Evaluation of back pain in children and adolescents. Am Fam Physician 2007;76:1669–76. [↑](#endnote-ref-86)
87. Brooks TM, Friedman LM, Silvis RM, Lerer T, Milewski MD. Back pain in a pediatric emergency department: etiology and evaluation. Pediatr Emerg Care 2018;34:e1–6. [↑](#endnote-ref-87)
88. Ramírez N, Olivella G, Valentín P, Feneque J, Lugo S, Iriarte I. Are Constant Pain, Night Pain, or Abnormal Neurological Examination Adequate Predictors of the Presence of a Significant Pathology Associated With Pediatric Back Pain? J Pediatr Orthop. 2019 Jul;39(6):e478-e481 [↑](#endnote-ref-88)
89. Diel J, Ortiz O, Losada RA, Price DB, Hayt MW, Katz DS. The sacrum: pathologic spectrum, multimodality imaging, and subspecialty approach. Radiographics. 2001; 21:83 – 104. [↑](#endnote-ref-89)
90. Jancuska JM, Spivak JM, Bendo JA. A review of symptomatic lumbosacral transitional vertebrae: Bertolotti’s syndrome. *Int J Spine Surg*. 2015; 9:42. [↑](#endnote-ref-90)
91. Weir MR, Smith DS: Stress reaction of pars interarticularis leading to spondylolysis: A cause of adolescent low back pain. J Adolesc Health Care 1989;10:573-577 [↑](#endnote-ref-91)
92. Kim HJ, Green DW. Spondylolysis in the adolescent athlete. *Curr Opin Pediatr*. 2011;23(1): 68-72. [↑](#endnote-ref-92)
93. Turner PG, Hancock PG, Green JH, et al: Back pain in childhood. Spine 1989;14:812-814. [↑](#endnote-ref-93)
94. Tenny S, Gillis CC. Spondylolisthesis. 2022 May 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 28613518. [↑](#endnote-ref-94)
95. Syrmou E, Tsitsopoulos PP, Marinopoulos D, Tsonidis C, Anagnostopoulos I, Tsitsopoulos PD. Spondylolysis: A review and reappraisal. Hippokratia 2010; 14(1): 17-21. [↑](#endnote-ref-95)
96. McTimoney CAM, Micheli LJ. Current evaluation and management of spondylolysis and spondylolisthesis. Curr Sports Med Rep 2003; 2(1): 41-6. [↑](#endnote-ref-96)
97. Tawfik S, Phan K, Mobbs RJ, Rao PJ. The Incidence of Pars Interarticularis Defects in Athletes. Global Spine J. 2020 Feb;10(1):89-101. [↑](#endnote-ref-97)
98. Libson E, Bloom RA, Dinari G: Symptomatic and asymptomatic spondylolysis and spondylolisthesis in young adults. Int Orthop 1982; 6:259-261. [↑](#endnote-ref-98)
99. Patel DR, Nelson TL. Sports injuries in adolescents. Med Clin North Am 2000; 84(4): 983-1007 [↑](#endnote-ref-99)
100. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murtland A, Sweeney CA, Grant WD, Baker D. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation. Spine (Phila Pa 1976). 2003 May 15;28(10):1027-35; discussion 1035. [↑](#endnote-ref-100)
101. Weiker GG. Evaluation and treatment of common spine and trunk problems. Clin Sports Med 1989;8(3): 399-417 [↑](#endnote-ref-101)
102. Alqarni AM, Schneiders AG, Cook CE, Hendrick PA. Clinical tests to diagnose lumbar spondylolysis and spondylolisthesis: a systematic review. *Phys Ther Sport*. 2015;16(3):268-275. [↑](#endnote-ref-102)
103. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children: cause, natural history, and management. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(24):2640-2648 [↑](#endnote-ref-103)
104. Cavalier R, Herman MJ, Cheung EV, Pizzutillo PD. Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents, I: diagnosis, natural history, and nonsurgical management. *J AmAcad Orthop Surg*. 2006;14(7):417-424. [↑](#endnote-ref-104)
105. Inoue N, Orías AAE, Segami K. Biomechanics of the Lumbar Facet Joint. Spine Surg Relat Res. 2019 Apr 26;4(1):1-7. [↑](#endnote-ref-105)
106. Meyerding HW. Spondylolisthesis. Surg Gynecol Obstet 1932;54: 371–7. [↑](#endnote-ref-106)
107. Wiltse LL: Spondylolisthesis: Classification and etiology, in American Academy of Orthopedic Surgeons: Symposium on the Spine. St Louis, CV Mosby, 1969, pp 143-168 [↑](#endnote-ref-107)
108. Miller R, [Beck NA](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Beck%20NA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482264), [Sampson NR](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sampson%20NR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482264), [Zhu X](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Zhu%20X%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482264), [Flynn JM](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Flynn%20JM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482264), [Drummond D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Drummond%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=23482264). Imaging modalities for low back pain in children: a review of spondyloysis and undiagnosed mechanical back pain. [J Pediatr Orthop.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Miller+R%2C+Beck+NA%2C+Sampson+NR%2C+et+al.+Imaging+modalities+for+low+back+pain+in+children%3A+a+review+of+spondyloysis+and+undiagnosed+mechanical+back+pain.+J+Pediatr+Orthop+2013%3B+33%3A282) 2013;33(3):282-8 [↑](#endnote-ref-108)
109. Beck NA, Miller R, Baldwin K, Zhu X, Spiegel D, Drummond D, Sankar WN, Flynn JM. Do oblique views add value in the diagnosis of spondylolysis in adolescents? J Bone Joint Surg Am. 2013 May 15;95(10):e65 [↑](#endnote-ref-109)
110. Niggemann P, Kuchta J, Grosskurth D, Beyer HK, Hoeffer J, Delank KS. Spondylolysis and isthmic spondylolisthesis: impact of vertebral hypoplasia on the use of the Meyerding classification. Br J Radiol. 2012 Apr;85(1012):358-62. [↑](#endnote-ref-110)
111. Ulmer JL, Elster AD, Mathews VP, King JC. Distinction between degenerative and isthmic spondylolisthesis on sagittal MR images: importance of increased anteroposterior diameter of the spinal canal ("wide canal sign"). AJR Am J Roentgenol. 1994 Aug;163(2):411-6. [↑](#endnote-ref-111)
112. Sairyo K, Sakai T, Yasui N, Dezawa A. Conservative treatment for pediatric lumbar spondylolysis to achieve bone healing using a hard brace: what type and how long?. J Neurosurg Spine 2012;16:610–614, 2012 [↑](#endnote-ref-112)
113. Klein G, Mehlman CT,McCarty M. Nonoperative treatment of spondylolysis and grade I spondylolisthesis in children and young adults: ameta-analysis of observational studies. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(2):146-156. [↑](#endnote-ref-113)
114. Payne WK III, Ogilvie JW: Back pain in children and adolescents. Pediatr Clin North Am 1996;43:899-917. [↑](#endnote-ref-114)
115. Tsirikos AI, Jain AK. Scheuermann's kyphosis; current controversies. J Bone Joint Surg (Br), 2011;93: 857-864 [↑](#endnote-ref-115)
116. Tsirikos AI. Scheuermann's kyphosis: an update. J Surg Orthop Adv, 2009;18:122-128 [↑](#endnote-ref-116)
117. Wood KB, Melikian R, Villamil RF. Adult Scheuermann kyphosis: evaluation, management, and new developments. J Am Acad Orthop Surg, 2012;20:113-121.
<http://dx.doi.org/10.5435/JAAOS-20-02-113> [↑](#endnote-ref-117)
118. Bezalel T, Carmeli E, Been E, Kalichman L. Scheuermann’s disease: Current diagnosis and treatment approach. J Back Musculoskelet Rehabil 2014; 27(4): 383-90. [↑](#endnote-ref-118)
119. Ali RM, Green DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis. Curr Opin Pediatr, 1999;11: 70-75 [↑](#endnote-ref-119)
120. Karppinen J, Paakko E, Paassilta P, et al: Radiologic phenotypes in lumbar MR imaging for a gene defect in the COL9A3 gene of type IX collagen. Radiology 2003; 227:143-148. [↑](#endnote-ref-120)
121. Horn SR, Poorman GW, Tishelman JC, Bortz CA, Segreto FA, Moon JY, Zhou PL, Vaynrub M, Vasquez-Montes D, Beaubrun BM, Diebo BG, Vira S, Raad M, Sciubba DM, Lafage V, Schwab FJ, Errico TJ, Passias PG. Trends in Treatment of Scheuermann Kyphosis: A Study of 1,070 Cases From 2003 to 2012. Spine Deform. 2019 Jan;7(1):100-106. [↑](#endnote-ref-121)
122. Huq S, Ehresman J, Cottrill E, Ahmed AK, Pennington Z, Westbroek EM, Sciubba DM. Treatment approaches for Scheuermann kyphosis: a systematic review of historic and current management. J Neurosurg Spine. 2019 Nov 1;32(2):235-247. [↑](#endnote-ref-122)
123. Tribus CB. Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management. J Am Acad Orthop Surg, 1998; 6: 36-43 [↑](#endnote-ref-123)
124. Tomé-Bermejo F, Tsirikos A.I. Conceptos actuales sobre la enfermedad de Scheuermann: presentación clínica, diagnóstico y controversias sobre su tratamiento. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2012;56(6):491---505 [↑](#endnote-ref-124)
125. [Faingold R,](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887217104000678?via%3Dihub" \l "!) [Saigal G](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887217104000678?via%3Dihub#!), [Azouz](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887217104000678?via%3Dihub#!) E.M, [Morales ,](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887217104000678?via%3Dihub#!)  [.](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0887217104000678?via%3Dihub#!) Imaging of Low Back Pain in Children and Adolescents. Semin Ultrasound CT MRI, 2004; 25:490-505. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2004.09.005> [↑](#endnote-ref-125)
126. Palazzo C, Sailhan F, Revel M. Scheuermann’s disease: an update. Joint Bone Spine. 2014; 81(3):209-14 [↑](#endnote-ref-126)
127. [Solomou](https://www.hindawi.com/31591762/) A, [Kraniotis](https://www.hindawi.com/39830686/) P, [Rigopoulou](https://www.hindawi.com/96302526/) A,   [Petsas](https://www.hindawi.com/94165435/) T. Frequent Benign, Nontraumatic, Noninflammatory Causes of Low Back Pain in Adolescents: MRI Findings. [Radiol Res Pract.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Solomou%20A%2C%20Kraniotis%20P%2C%20Rigopoulou%20A%2C%20Petsas%20T.%5BAuthor%5D) 2018 Feb 8;2018:7638505. doi: 10.1155/2018/7638505. eCollection 2018. [↑](#endnote-ref-127)
128. Dimar II JR, Glassman SD, Carreon LY. Juvenile degenerative disc disease: a report of 76 cases identified by magnetic resonance imaging,” The Spine Journal, 2007;vol. 7 (3):332–337. [↑](#endnote-ref-128)
129. Ekşi MŞ, Özcan-Ekşi EE, Özmen BB, Turgut VU, Huet SE, Dinç T, Kara M, Özgen S, Özek MM, Pamir MN. Lumbar intervertebral disc degeneration, end-plates and paraspinal muscle changes in children and adolescents with low-back pain. J Pediatr Orthop B. 2022 Jan 1;31(1):93-102. [↑](#endnote-ref-129)
130. Karademir M, Eser O, Karavelioglu E. Adolescent lumbar disc herniation: Impact, diagnosis, and treatment. J Back Musculoskelet Rehabil. 2017;30(2):347-352. [↑](#endnote-ref-130)
131. Lavelle WF, Bianco A, Mason R, Betz RR, Albanese SA. Pediatric disk herniation. J Am Acad Orthop Surg. 2011 Nov;19(11):649-56. [↑](#endnote-ref-131)
132. Mallow GM, Zepeda D, Kuzel TG, et al D. ISSLS PRIZE in Clinical Science 2022: Epidemiology, risk factors and clinical impact of juvenile Modic changes in paediatric patients with low back pain. Eur Spine J. 2022 Feb 7. doi: 10.1007/s00586-022-07125-x. Epub ahead of print. PMID: 35129673. [↑](#endnote-ref-132)
133. Terti MO, Salminen JJ, Paajanen HE, et al: Low-back pain and disk degeneration in children: A case control MR imaging study. Radiology 1991;180:503-507. [↑](#endnote-ref-133)
134. van den Heuvel MM, Oei EHG, Bierma-Zeinstra SMA, van Middelkoop M. The Prevalence of Abnormalities in the Pediatric Spine on MRI: A Systematic Review and Meta-Analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2020 Sep 15;45(18):E1185-E1196. doi: 10.1097/BRS.0000000000003527. PMID: 32355138. [↑](#endnote-ref-134)
135. Kandwal P, Vijayaraghavan G, Goswami A, Jayaswal A. Back Pain in Children- How Sinister? Indian J Pediatr. 2016 Aug;83(8):834-43 [↑](#endnote-ref-135)
136. Garg S, Dormans JP. Tumors and tumor-like conditions of the spine in children. J Am Acad Orthop Surg. 2005 Oct;13(6):372-81. [↑](#endnote-ref-136)
137. Scoles PV: Intervertebral diskitis in children and adolescents. Clin Orthop 1982;162:31-36. [↑](#endnote-ref-137)
138. King HA: Back pain in children. Pediatr Clin North Am 1984;31:1083-1095. [↑](#endnote-ref-138)
139. Early SD, Kay RM, Tolo VT. Childhood diskitis. J Am Acad Orthop Surg. 2003 Nov-Dec;11(6):413-20. [↑](#endnote-ref-139)
140. Fernandez M, Carrol CL, Baker CJ. Discitis and vertebral osteomyelitis in children: an 18-year review. Pediatrics. 2000 Jun;105(6):1299-304. [↑](#endnote-ref-140)
141. Spencer SJ, Wilson NI. Childhood discitis in a regional children's hospital. J Pediatr Orthop B. 2012 May;21(3):264-8. [↑](#endnote-ref-141)
142. Brown R, Hussain M, McHugh K, Novelli V, Jones D. Discitis in young children. J Bone Joint Surg Br. 2001 Jan;83(1):106-11. [↑](#endnote-ref-142)
143. Chandrasenan J, Klezl Z, Bommireddy R, Calthorpe D. Spondylodiscitis in children: a retrospective series. J Bone Joint Surg Br. 2011 Aug;93(8):1122-5. [↑](#endnote-ref-143)
144. Dormans JP, Moroz L. Infection and tumors of the spine in children. J Bone Joint Surg Am. 2007 Feb;89 Suppl 1:79-97. [↑](#endnote-ref-144)
145. Molinos Quintana A, Morillo Gutiérrez B, Camacho Lovillo MS, Neth O, Obando Santaella I. Pyogenic sacroiliitis in children-a diagnostic challenge. Clin Rheumatol. 2011 Jan;30(1):107-13. [↑](#endnote-ref-145)
146. Taylor ZW, Ryan DD, Ross LA. Increased incidence of sacroiliac joint infection at a children's hospital. J Pediatr Orthop. 2010 Dec;30(8):893-8. [↑](#endnote-ref-146)
147. Wada A, Takamura K, Fujii T, Yanagida H, Surijamorn P. Septic sacroiliitis in children. J Pediatr Orthop. 2008 Jun;28(4):488-92. [↑](#endnote-ref-147)
148. Kan P, Schmidt MH. Osteoid osteoma and osteoblastoma of the spine. Neurosurg Clin N Am. 2008 Jan;19(1):65-70. [↑](#endnote-ref-148)
149. Huang WD, Yang XH, Wu ZP, Huang Q, Xiao JR, Yang MS, Zhou ZH, Yan WJ, Song DW, Liu TL, Jia NY. Langerhans cell histiocytosis of spine: a comparative study of clinical, imaging features, and diagnosis in children, adolescents, and adults. Spine J. 2013 Sep;13(9):1108-17. [↑](#endnote-ref-149)
150. Reimer R, Onofrio BM: Astrocytomas of the spinal cord in children and adolescents. J Neurosurg 1985; 63:669-675. [↑](#endnote-ref-150)
151. Sun B, Wang C, Wang J, et al: MRI features of intramedullary spinal cord ependymomas. J Neuroimaging 2003;13:346-351. [↑](#endnote-ref-151)
152. Martini A, Lovell DJ, Albani S, Brunner HI, Hyrich KL, Thompson SD, Ruperto N. Juvenile idiopathic arthritis. Nat Rev Dis Primers. 2022 Jan 27;8(1):5. [↑](#endnote-ref-152)
153. Rodriguez Rubio, Gámir Gámir ML. Espondilartritis en la infancia: formas de presentación, diagnóstico y tratamiento. Reumatol Clin. 2007;3 Supl 2:S2-6 [↑](#endnote-ref-153)
154. Gmuca S, Weiss PF. Juvenile spondyloarthritis. Curr Opin Rheumatol. 2015 Jul;27(4):364-72. [↑](#endnote-ref-154)
155. Glancy GL. The diagnosis and treatment of back pain in children and adolescents: an update. Adv Pediatr. 2006; 53:227–240 [↑](#endnote-ref-155)
156. Vargas Perez M, Sevilla Pérez B. Síndrome SAPHO en la infancia. Presentación de un caso clínico. Reumatol Clin 2018;14(2):109-112 [↑](#endnote-ref-156)
157. Steinhoff JP, Cilursu A, Falasca GF, Guzman L, Reginato AJ. A study of musculoskeletal manifestations in 12 patients with SAPHO syndrome. J Clin Rheumatol. 2002 Feb;8(1):13-22. [↑](#endnote-ref-157)
158. Davis PJC, Williams HJ. The investigation and management of back pain in children. Arch Dis Child Educ Pract Ed 2008; 93:73–83 [↑](#endnote-ref-158)
159. Minghelli B. Low Back Pain in Childhood and Adolescent Phase: Consequences, Prevalence and Risk Factors – A Revision. J Spine. 2017;6(1):6 [↑](#endnote-ref-159)
160. Feldman DS, Straight JJ, Badra MI, Mohaideen A, Madan S. Evaluation of an algorithmic approach to pediatric back pain. J Pediatr Orthop. 2006; 26:353–357 [↑](#endnote-ref-160)
161. Henschke N, Maher CG, Ostelo RW, de Vet HC, Macaskill P, Irwig L. Red flags to screen for malignancy in patients with low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2(2):CD008686 [↑](#endnote-ref-161)
162. Rodriguez DP, Poussaint TY. Imaging of Back Pain in Children. AJNR Am J Neuroradiol,2010;31:787– 802. Disponible en www.ajnr.org [↑](#endnote-ref-162)
163. RathjenK,DieckmannRJ,ThornbergDCetal Incidence and significance of findings on spinal MRIs in apaediatricpopulationwith spinal columna complaints. JChildOrthop 2021,15:70–75 [↑](#endnote-ref-163)
164. Kim HJ, Green DW. Adolescent back pain. *Curr Opin Pediatr*. 2008;20(1):37-45. [↑](#endnote-ref-164)
165. d'Hemecourt PA, Zurakowski D, d'Hemecourt CA, et al. Validation of a new instrument for evaluating low back pain in the young athlete. *Clin J Sport Med*. 2012;22(3):244-248. [↑](#endnote-ref-165)
166. [Sweeney](https://ws003.sspa.juntadeandalucia.es:2135/%22%20%5Cl%20%22%21/search/Sweeney%20Emily%20A./%7B) EA, [Potter](https://ws003.sspa.juntadeandalucia.es:2135/#!/search/Potter Morgan N./{) MN, , [MacDonald](https://ws003.sspa.juntadeandalucia.es:2135/#!/search/MacDonald James P./{) JP, [Howell](https://ws003.sspa.juntadeandalucia.es:2135/#!/search/Howell David R./{) DR. Low back pain in female adolescent gymnasts and functional pain scales. Physical Therapy in Sport, 2019; 38, 66-70 [↑](#endnote-ref-166)
167. Ravens-Sieberer U, Europe TKG. The KIDSCREEN Questionnaires. Quality of life questionnaires for children and adolescents. Handbook. Lengerich: Pabst Science Publishers; 2006 [↑](#endnote-ref-167)
168. Bhatia NN, Chow G, Timon SJ, Watts HG. Diagnostic modalities for the evaluation of pediatric back pain: a prospective study. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(2):230-233. [↑](#endnote-ref-168)
169. García Morero JM, Calvo Muñoz I, Gómez Conesa A, López López López JA. Effectiveness of physiotherapy interventions for back care and the prevention of non‑specific low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta‑analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders 2022; 23:314.* https://doi.org/10.1186/s12891-022-05270-4 [↑](#endnote-ref-169)
170. Kamper, S.J.; Yamato, T.P.; Williams, C.M. The prevalence, risk factors, prognosis and treatment for back pain in children and adolescents: An overview of systematic reviews. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2016, *30*, 1021–1036 [↑](#endnote-ref-170)
171. [Hill JJ](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hill%20JJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25504487), [Keating JL](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Keating%20JL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25504487)..Daily exercises and education for preventing low back pain in children: cluster randomized controlled trial. [Phys Ther.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25504487) 2015 Apr;95(4):507-16. [↑](#endnote-ref-171)
172. Guddal, M.H.; Stensland, S.Ø.; Småstuen, M.C.; Johnsen, M.B.; Zwart, J.-A.; Storheim, K. Physical Activity Level and Sport Participation in Relation to Musculoskeletal Pain in a Population-Based Study of Adolescents: The Young-HUNT Study. *Orthop. J. Sports Med.* 2017, *5*, 2325967116685543. [↑](#endnote-ref-172)
173. Brink Y, Maart RA, Louw QA. School-based interventions to improve spinal health of children and adolescents: a systematic review. Physiother Theory Pract. 2021 Jun 22:1-24. doi: 10.1080/09593985.2021.1938305. Epub ahead of print. PMID: 34157947. [↑](#endnote-ref-173)
174. Michaleff ZA, Kamper SJ, Maher CG, Evans R, Broderick C, Henschke N. Low back pain in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis evaluating the effectiveness of conservative interventions. Eur Spine J (2014) 23:2046–2058. DOI 10.1007/s00586-014-3461-1 [↑](#endnote-ref-174)
175. Shiri R, Coggon D, Falah-Hassani K. Exercise for the prevention of low back pain: systematic review and meta-analysis of controlled trials. Am J Epidemiol. 2018;187(5):1093–101. [↑](#endnote-ref-175)
176. Feingold AJ, Jacobs K. The effect of education on backpack wearing and posture in a middle school population. Work. 2002; 18:287–294. [↑](#endnote-ref-176)
177. Goodgold SA, Nielsen D. Effectiveness of a school-based backpack health promotion program: backpack Intelligence. Work. 2003; 21:113–123 [↑](#endnote-ref-177)
178. [Vidal](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Vidal%20J%5Bauth%5D) J, [Borràs](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Borr%26%23x000e0%3Bs%20PA%5Bauth%5D) PA, [Ponseti](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ponseti%20FJ%5Bauth%5D) FJ,  [Cantallops](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cantallops%20J%5Bauth%5D) J, [Ortega](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ortega%20FB%5Bauth%5D) FB,[Palou](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Palou%20P%5Bauth%5D) P. Effects of a postural education program on school backpack habits related to low back pain in children. Eur Spine J. 2013 Apr; 22(4): 782–787. [↑](#endnote-ref-178)
179. Minghelli, B.; Nunes, C.; Oliveira, R. Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents. Int. J.Environ. Res. Public Health 2021, 18, 4434. https://doi.org/10.3390/

ijerph18094434 [↑](#endnote-ref-179)
180. Ahlqwist A, Hagman M, Kjellby-Wendt G, Beckung E. Physical Therapy Treatment of Back Complaints on Children and Adolescents. Spine 2008; 33: E721–E727 [↑](#endnote-ref-180)
181. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Physical therapy treatments for low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders 2013, 14:55. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/55> [↑](#endnote-ref-181)
182. Patrick J Owen et al , Specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network metaanalysis. Br J Sports Med 2020;54:1279–1287 [↑](#endnote-ref-182)
183. Parnell Prevost, C.; Gleberzon, B.; Carleo, B.; Anderson, K.; Cark, M.; Pohlman, K.A. Manual therapy for the pediatric population: A systematic review. *BMC Complement. Altern. Med.* 2019, *19*, 60. [↑](#endnote-ref-183)
184. Dissing, K.B.; Hartvigsen, J.; Wedderkopp, N.; Hestbæk, L. Conservative care with or without manipulative therapy in the management of back and/or neck pain in Danish children aged 9–15: A randomised controlled trial nested in a school-based cohort. *BMJ Open* 2018, *8*, e021358 [↑](#endnote-ref-184)
185. #  Frosch M, Leinwather S, Bielack S, et col; Treatment of Unspecific Back Pain in Children and Adolescents: Results of an Evidence-Based Interdisciplinary Guideline . Children 2022, 9, 417.

 [↑](#endnote-ref-185)
186. Fisher, E.; Law, E.; Dudeney, J.; Palermo, T.M.; Stewart, G.; Eccleston, C. Psychological therapies for the management of chronic and recurrent pain in children and adolescents. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018, *9*, CD003968 [↑](#endnote-ref-186)
187. Eccleston, C.; Fisher, E.; Cooper, T.E.; Grégoire, M.-C.; Heathcote, L.C.; Krane, E.; Lord, S.M.; Sethna, N.F.; Anderson, A.-K.; Anderson, B.; et al. Pharmacological interventions for chronic pain in children: An overview of systematic reviews. *Pain* 2019, *160*, 1698–1707 [↑](#endnote-ref-187)