

2023年3月28日放送

## 起立性調節障害治療の最新知識

関西医科大学 小児科  
診療教授 石崎 優子

### 起立性調節障害 OD (Orthostatic Dysregulation)

これから起立性調節障害治療の最新知識のお話をさせていただきます。

起立性調節障害 OD (Orthostatic Dysregulation) は、臥位・座位から立ち上がった時に、循環動態の変化に対する身体の調節機構が破綻して、循環調節がうまくいかず、起立失調症状をきたすようになったものです。朝起きづらい、食欲不振、立ちくらみ、全身倦怠感、頭痛、動悸など多彩な症状が見られ、症状は午前に強く、午後から夜にかけて軽快します。

かつて、起立性低血圧と呼ばれる病態があり、身体の成長の著しい学童思春期の特に女子に好発する一過性の予後良好な疾患がありました。しかし、最近 OD は重症化・長期化するようになりました。また、最近の OD は男子もかなり多い印象です。なぜでしょうか。

今回は長期化・重症化する理由と新しい治療とを絡めて考えてまいります。なお、OD という診断名は海外ではあまり用いられておらず、OD に対応する言葉は、起立不耐性 OI (Orthostatic Intolerance) に近いと考えます。

遷延化の原因として、米国で 1990 年代の OI の流行には、青少年の生活リズムの変化、身体活動の低下、寝転んでテレビを見る、夜更かしや朝寝坊といったものが寄与しているという説が出されました。それから 30 年、我が国でも同じことが起こっていると推察されます。一旦 OD 症状が出現し、不登校になると身体活動が低下します。そして昨今では、インターネットの普及によ

#### 起立性調節障害とは

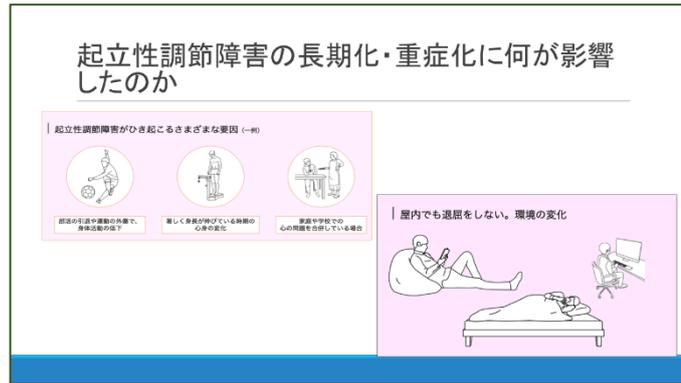
- 起立時に循環調節(血液の巡り)がうまくいなくなる(障害される)ことにより、さまざまな症状が現れる。
- 小学校高学年～中学生に多く、「朝起きづらい」「立ちくらみや動悸」、「午前中調子が悪い」といった症状がみられる。
- 従来、思春期の一時的なもので自然に良くなると考えられていたが、最近では不登校との関係で注目されている。

「典型的な起立性調節障害の症状例



血液の巡りが悪く、  
朝起きづらい  
立ちくらみや動悸がする  
午前中、調子が悪い。

り、一日中横になっても退屈することはありません。OD 児の増加、症状の重症化・遷延に対して画期的な治療が我が国で見出されない中、海外の OI や POTS（体位性頻脈症候群 Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome）に対する治療を我が国の OD の治療に参考にして良いのではないのでしょうか。



### 起立性調節障害の病態

ここで起立性調節障害 OD の病態について考えます。

私達の身体の血液循環は、循環血液量、心拍出量、末梢血管抵抗、脳循環調節、それらを統合する自律神経機能により調節されており、そのいずれかの要因や機能が障害されると、循環不全が生じます。OD の診断名となっている起立時の失調症状は、体位を変換する際、下肢の容量血管静脈の収縮不全により血圧が低下し、頭部への血流が減少することによって起こるとされています。

自律神経機能はもとより、興奮緊張や不安などの心理面の影響を受けやすいことが知られていますが、それよりもさらに大きな影響を与えるのは睡眠です。主に日中活動時に働く交感神経系と夜間や休息時に働く副交感神経系が拮抗支配により身体の恒常性を保っています。循環調節に関しては、交感神経活動により、心拍数増加、血圧上昇が起こり、副交感神経活動により、心拍数の減少、血圧低下が見られます。

睡眠時間が後退すれば朝の時間帯の循環調節がうまくいかないのは当然なことであり、夜中までネットにはまるという夜ふかしも OD の重症化に関与していると考えられます。身体活動の減少、すなわち極度の運動不足により健康な若年者でも起立耐性が低下するという心血管系で **deconditioning** という現象も知られています。

**deconditioning** は宇宙医学の領域ではよく知られている概念です。人は地上では重力に逆らった活動に適用していますが、宇宙の微小重力環境では抗重力運動を行わないため、心血管系、骨密度、筋力、体液組成、酸素摂取量など広範な機能が低下します。

かつて宇宙飛行士が宇宙から地球に帰還した直後は立つことができなかったことは有名です。このように抗重力運動が起立耐性の維持に寄与しているのであれば、運動不足による **deconditioning** は OD 症状を悪化させるでしょう。

その良い例が COVID-19 下の活動自粛です。2021 年、米国で COVID-19 による休校が健康な子どもに与える影響として、休校後の **deconditioning** を報告しました。我が国でも、COVID-19 により断続的に続く休校や自粛により OD 症状が悪化したり引き起こされている可能性があります。

## 起立性調節障害の診断

次に診断です。OD の診断は問診、身体精査鑑別診断、起立試験によって行います。起立試験には、能動起立である従来のシェロング試験（Schellong test）と、日本小児神経学会が提唱する新起立試験、さらに自動機率であるヘッドアップティルト試験（Head-up tilt test）があります。

シェロング起立試験と新起立試験との違いは日本小児心身医学会のガイドラインによるサブタイプ分類が可能か否かであり、シェロング起立試験でも起立耐性を評価できなくなったわけではありません。また、サブタイプがどうであっても、非薬物療法は共通しています。ですから、様々な小児科の診療現場で可能な検査を実施し、子どもに OD 症状と付き合う方法を指導していただきたいと考えています。

## 起立性調節障害の治療

次に治療です。治療の基本は疾病教育を含む非薬物療法であり、患者と家族の症状理解を促し、生活上で実践してもらうよう促すことです。具体的には、心理的要因と自律神経機能、睡眠と自律神経、特に循環調節との関係、水分摂取と運動の励行、規則正しい睡眠など、好ましい生活態度について説明します。

OD 症状以前に心理的な問題がある場合、OD が身体疾患であることに固執すると、治療に難渋することがあります。そのような場合は、心理職などとの連携を考慮します。

OD の非薬物療法において、夜は寝て、朝は日が昇れば起きる、日中は太陽の光に当たるという規則正しい生活を送ることは大変重要です。OD 児は午前中体調が悪く、午後から改善するため夜型の生活になりがちですが、眠れないからと深夜まで起きていると、ますます朝の循環調節がうまくいかなくなるのは当然です。日中は屋内の窓上で良いので、太陽の光に当たり、夜は消灯することにより、メラトニンが分泌されて入眠するという規則的な生活リズムの獲得を目指します。

## 水分摂取と運動療法

次に、新たな展開として、水分摂取と運動療法をご説明します。

### 起立性調節障害の治療

#### 非薬物療法

- ・児への説明：付き合い方を教える。
- ・学校への説明：対応の仕方を伝える。
- ・環境調整：水分摂取、運動、規則正しい生活
- ・心理療法：受容、支持、保証。

#### 薬物療法

- ・昇圧剤：第一選択は塩酸ミドドリン、第二選択はサブタイプによる。
- ・自律神経調節剤：他の自律神経症状がある場合。
- ・向精神薬：降圧作用に注意。

### 非薬物療法

- ・起立するときはゆっくり起立。とくに入浴時には励行。
- ・歩き始めるときは頭位を前屈させる。
- ・起立中には、足踏みをしたり、両足をクロスに交差させる。
- ・日中は身体を横にしない。早寝早起き、規則正しい生活リズム。
- ・気温の高い場所を避ける。体育の授業の見学は涼しい室内で座って待機。
- ・運動は散歩など軽いものから1日15~30分程度。重力のかからない水泳もよい。
- ・塩分を普段より3g/日程度多く摂取(10-12g/日)、水分は最低1.5L/日必要。
- ・下半身への血液貯留を防ぎ、血圧低下を防止する弾性ストッキングを使用。

日本小児心身医学会編、小児心身医学会ガイドライン集、南江堂、2015

水分や運動についてもう少し詳しく知りたい...

まずは水分です。OD の病態の一つは、循環血漿量の減少であり、水分と塩分の摂取はこの病態の改善に有効です。OD に昇圧薬を処方してもなかなか効果が得られないという声がよく聞かれますが、血管内に水分が足りなければ、昇圧薬を服用しても効果が上がらないのは当然であり、経口あるいは経静脈的に水分を摂取することが重要となります。

Heart Rhythm Society の Expert Consensus では、飲水は推奨度クラス II b、短期間の生理的食塩水の点滴静脈注射はクラス II a とされています。もし、点滴により OD 症状が一時的にでも軽減するのであれば、OD 症状の著しい中で、定期試験や入学試験、修学旅行のような重要なイベントに臨む患者にとって、生理的食塩水点滴は非常に意味のある治療と言えるのではないのでしょうか。

また、OD 児は水分摂取をすればしばしば上腹部の不快感を訴えますが、少量ずつ頻回に摂るよう勧めます。その他、食事やおやつでは、乾燥した菓子より水分の多いフルーツなどの摂取を勧めます。

Heart Rhythm. 2015 June ; 12(6): e41-e63. doi:10.1016/j.hrthm.2015.03.029.

**2015 Heart Rhythm Society Expert Consensus Statement on the Diagnosis and Treatment of Postural Tachycardia Syndrome, Inappropriate Sinus Tachycardia, and Vasovagal Syncope**

薬物よりも水と運動のクラスが上！

Recommendations—Treatment for POTS	Class	Level
A regular, structured, and progressive exercise program for patients with POTS can be effective.	IIa	B-R
It is reasonable to treat patients with POTS who have short-term clinical decompensations with an acute intravenous infusion of up to 2 L of saline.	IIa	C
Patients with POTS might be best managed with a multidisciplinary approach.	IIb	E
The consumption of up to 3–3 L of water and 10–12 g of NaCl daily by patients with POTS may be considered.	IIb	E
It seems reasonable to treat patients with POTS with fludrocortisone or pyridostigmine.	IIb	C
Treatment of patients with POTS with midodrine or low-dose propranolol may be considered.	IIb	B-R
It seems reasonable to treat patients with POTS who have prominent hyperadrenergic features with clonidine or alpha-methylpopa.	IIb	E
Drugs that block the norepinephrine reuptake transporter can worsen symptoms in patients with POTS and should not be administered.	III	B-R
Regular intravenous infusions of saline in patients with POTS are not recommended in the absence of evidence, and chronic or repeated intravenous catheterization is potentially harmful.	III	E
Radiofrequency sinus node modification, surgical correction of a Chiari malformation type I, and balloon dilation or stenting of the jugular veins are not recommended for routine use in patients with POTS and are potentially harmful.	III	B-NR

運動療法について起立耐性を維持するにあたり、重力に逆らっての身体運動、つまり抗重力運動が極めて重要です。OD では、立位で動悸や倦怠感を訴えることが多く、また、不登校児が外出することは、人目を憚ることもあります。

そこで私達は、OD 治療における運動療法のエッセンスを探りました。その結果、推奨される運動療法のあり方は (1) 運動負荷量の決定は心肺機能試験により、心拍数を指標とした最大酸素摂取量 70%程度の負荷とし、(2) 臥位または半臥位から開始。(3) 構成はウォームアップ、運動、クールダウンの 3 層 (4) 運動耐性が上がれば、運動強度・時間を上げるというものでした。つまりは、下肢の運動を臥位もしくは半臥位で開始し、運動能力が上がれば強度を上げていくことが望ましいと考えています。

現在、私達はベッド上臥位から始められる OD 児の運動療法と機器開発に取り組んでいます。

### 運動療法のポイント

- 心拍数を指標とした最大酸素摂取量70%程度の運動。
- 臥位もしくは半臥位から開始。
- 構成はウォームアップ、運動、クールダウン。
- 運動耐性が上がれば、運動強度・時間を上げる。

石崎優子、他、子どもの心とからだ 30: 546-549, 2022

### 起立性調節障害児の下腿筋力を回復する トレーニング機器の開発

(AMED橋渡し研究戦略的推進プログラム(課題番号20Im0203001j0004))

0日～2週間



ベッド上で楽々トレーニング開始  
ベッドに取り付けたエルゴメーターにより、立位が継続できないOD児でも運動が可能。

評価 0日(運動開始前)

3, 4週



ベッドを起こしてトレーニング強化  
臥位からスタートし、筋力が強化したら、ベッドを起こしてトレーニングを強化する。

14日

28日

以上、起立性調節障害治療の最新知識と銘打って、非薬物療法としての水分摂取と運動の重要性について紹介しました。このような治療を全国の医療機関で実施いただけることを願ってやみません。

## 参考資料

文献

- 1) 日本小児心身医学会編, 日本小児心身医学会ガイドライン集, 日常生活に活かす5つのガイドライン, 小児起立性調節障害診断・治療ガイドライン, 東京: 南江堂, 2015.
- 2) Stewart JM, et al. Pediatric Disorders of Orthostatic Intolerance. Pediatrics 141, e20171673, 2018.
- 3) Sheldon, et al. 2015 heart rhythm society expert consensus statement on the diagnosis and treatment of postural tachycardia syndrome, inappropriate sinus tachycardia, and vasovagal syncope. Heart Rhythm 12, e41-63, 2015
- 4) 小川 補治. 体位性頻脈症候群の症状の一時的な急激増悪時の対応について: 生理的食塩水静注療法・飲水両方を中心に. 子の心とからだ 29(3):277-280, 2020.
- 5) 石崎優子, 他. 起立性調節障害に対する運動療法: ナラティブ・レビュー. 子の心とからだ 30:546-549, 2022.

その他

関西医科大学公式youtube:

<https://www.youtube.com/channel/UCGbsimWTd99pAaizan9Z2qg/featured>

関西医科大学総合医療センター 小児科:

[https://www.kmu.ac.jp/takii/visit/treatment/medical\\_section/pediatrics.html](https://www.kmu.ac.jp/takii/visit/treatment/medical_section/pediatrics.html)

Readyfor 関西医科大学 | 起立性調節障害の子どもたちへ:

<https://readyfor.jp/projects/KMUOD2021>

「小児科診療 UP-to-DATE」

<https://www.radionikkei.jp/uptodate/>