

造血幹細胞移植 について



造血幹細胞移植推進地域拠点病院



造血幹細胞移植推進拠点病院

もくじ

はじめに	3
造血幹細胞とは	4
造血幹細胞移植とは	5
造血幹細胞移植の種類について	6
近隣の移植施設	8
姫路赤十字病院の造血幹細胞移植の流れ	9
造血細胞移植患者手帳について	12
Q&A	14
おわりに	19

はじめに

造血幹細胞移植後の患者さんを診療される施設の全てのスタッフを対象として、造血幹細胞移植について解説します。

移植施設以外の医療機関の方々と、移植後の患者さんの健康管理に関する大切なポイントを共有することで、患者さんの健康を長期的にわたって維持することを目的としています。

このパンフレットが、診療の一助となれば幸いです。

岡山大学病院は、患者・医療従事者の方からの造血幹細胞移植に関する相談や質問に対応する、「造血幹細胞移植支援センター」を設置しております。

造血幹細胞移植推進拠点病院・岡山大学
造血幹細胞移植支援センター

TEL : **086-235-7389** (平日 9 : 30 ~ 16 : 30)

URL : www.hsc.okayama-u.ac.jp/zouketsu/

メールアドレス : zouketsukyoten@okayama-u.ac.jp



造血幹細胞とは

血液に含まれる「血球」と呼ばれる細胞の成分には、赤血球、白血球、血小板という3種類があります。これらは「造血幹細胞」と呼ばれる細胞から作られています。

造血幹細胞は通常、骨髄（骨の中心部分にある海綿状の組織）に存在します。

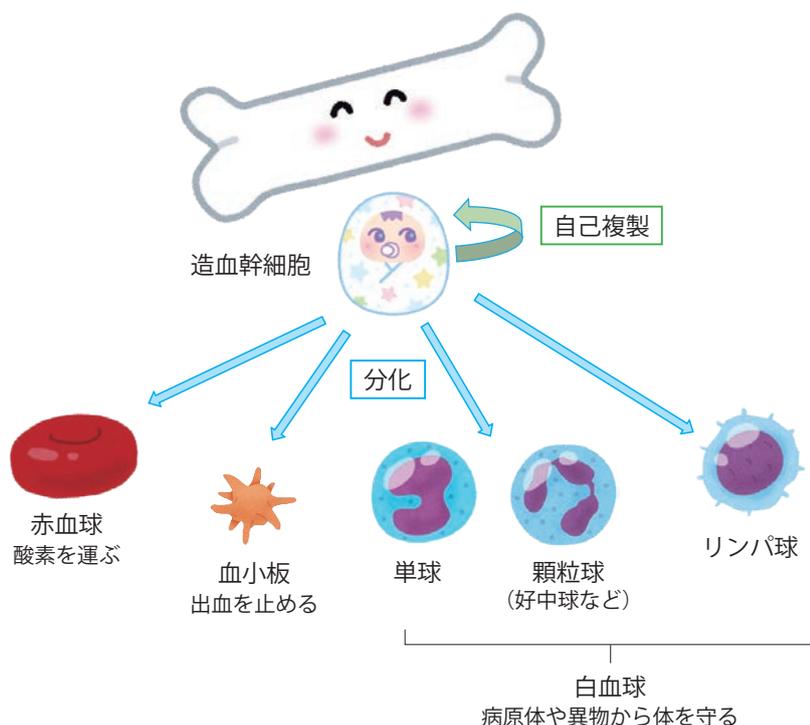
盛んに細胞分裂を繰り返しながら、あるものは赤血球に、あるものは白血球（好中球、リンパ球、など）に、そしてまたあるものは血小板にとそれぞれ成長していきます。この、それぞれ特徴ある細胞に成長していく過程を分化と呼んでいます。

一方で造血幹細胞は、細胞分裂によって自らと同じ造血幹細胞を複製する力も持っていて、この機能を自己複製と呼びます。この能力のおかげで、骨髄の中では常に造血幹細胞が再生され、一生を通じて枯渇することはありません。

このように、造血幹細胞は「多分化能」と「自己複製能」という2つの機能を併せ持っています。

G-CSF（顆粒球コロニー刺激因子）という白血球を増やす薬剤を投与すると、造血幹細胞が骨髄から全身の血液中に流れ出すことがあります。この流れ出した造血幹細胞を「末梢造血幹細胞」と呼んでいます。

また、赤ちゃんとお母さんを結ぶへその緒のことを臍帯（さいたい）と呼びますが、臍帯と胎盤の中にも造血幹細胞が存在します。



造血幹細胞移植とは

血液のがんに罹患すると、一般的に抗がん剤治療や放射線療法を実施します。しかし通常の抗がん剤治療や放射線療法では治癒しないことがあり、その場合は大量の抗がん剤や放射線が必要となります。

強力な治療は骨髄中の正常な造血幹細胞にも影響を及ぼしてしまうため、白血球減少、貧血、血小板減少などの造血障害を引き起こします。また、造血幹細胞自身が病気におかされ、正常な造血を行えなくなり、重い免疫不全などに陥る場合があります。

「造血幹細胞移植」は、これらの原因で障害された造血幹細胞を、ドナーまたは自分の造血幹細胞に置き換える治療法です。

移植の前処置として、強力な抗がん剤投与や全身放射線照射を行うことが可能となるため、治療効果の向上が期待できます。

また、同種移植では、移植されたリンパ球はがん細胞に対しても免疫反応を起こし、がん細胞を排除しようとしてくれます。これを、「同種免疫反応による抗腫瘍効果（GVL 効果）」といいます。

詳しくは、7ページをご覧ください。

造血幹細胞移植の種類について

まず、造血幹細胞を誰から得るかによって、造血幹細胞移植は大きく2つに分類されます。

1. 自家造血幹細胞移植（自家移植）

患者さん自身の造血幹細胞を、体内のがん細胞が最も少なく、かつ正常な造血機能が回復してくるタイミングであらかじめ採取・保存します。通常は末梢血幹細胞（詳しくは次のページをご覧ください）を採取します。

通常のがん化学療法で用いられる数倍の抗がん剤や全身放射線照射などの移植前処置によって、患者さんの体内にあるがん細胞を壊滅させます。

そして、造血機能の回復を助けるために、移植をします。移植された造血幹細胞は2週間程度で骨髄に生着し、骨髄の造血機能は回復します。自分自身の造血幹細胞を移植するので、移植後に拒絶反応や移植片対宿主病が起こることは通常ありません。しかし、造血幹細胞採取時に末梢血中に微量ながん細胞が残存している場合は、採取した造血幹細胞の中にがん細胞が混入し、自家造血幹細胞移植後の原疾患の再発に關与する可能性があります。

2. 同種造血幹細胞移植（同種移植）

血縁者（兄弟姉妹あるいはその他の血のつながったご家族）や、非血縁者ドナー（骨髄バンクや臍帯血バンク）から造血幹細胞の提供を受けます。

同種とは、同じ種類の生物という意味です。つまりヒトからヒトへ移植するということです。

HLAが一致、あるいは類似している健常人、またはHLAの条件が合った臍帯血から造血幹細胞を移植します。

多くのがん化学療法では、血液中の白血球が一時的に低下しても、患者さんの生命を危険にさらさない期間内に回復する範囲で抗がん剤の投与量の上限が定められています。その上限を超える量の抗がん剤を投与すると、骨髄の造血機能にも大きな影響が出ますが、その後に造血幹細胞を移植することによって、一定期間で正常な造血機能を取り戻すことができます。強力な抗がん剤投与や全身放射線照射を行うことが可能となるため、治療効果の向上が期待できます。

免疫機能は、主としてリンパ球という白血球の一種が担っています。造血幹細胞移植では、移植時の造血幹細胞と一緒に注入されるリンパ球や、移植された造血幹細胞から成長したリンパ球が免疫機能を

担い、移植された患者さんの体そのものを異物とみなします。患者さんの体のがん細胞が残存していれば、移植された白血球にとってはそのがん細胞もまた異物であり、移植されたリンパ球はがん細胞に対しても免疫反応を起こし、がん細胞を排除しようとしてくれます。これを、「同種免疫反応による抗腫瘍効果(移植片対白血病効果: GVL 効果)」といいます。この効果は抗がん剤や放射線照射とは異なるメカニズムで、同種造血幹細胞移植の重要な役割です。

さらに、移植に用いる細胞の種類によって、3種類に分類されます。

1) 骨髄移植

造血幹細胞が本来存在する骨髄液を採取して移植することで、造血幹細胞を移植するという方法です。骨髄液を採取するときには、ドナーは全身麻酔を受けることになります。腸骨という骨盤の骨から採取します。採取した造血幹細胞は、患者さんの静脈から点滴で注入されます。



2) 末梢血幹細胞移植

G-CSF という白血球を増やす薬を投与した後は、本来骨髄に存在する造血幹細胞が一時的に末梢の血液の中に流れ出すことが知られています。このような幹細胞を末梢血幹細胞と呼びます。この末梢血幹細胞を採取して移植に用いるのが末梢血幹細胞移植です。

ドナーに G-CSF を 4～6 日間にわたり連日投与し、血液中に流れ出した造血幹細胞を「血球成分分離装置」という器械を用いて採取します。採取した末梢血幹細胞は、患者さんの静脈から点滴で注入されます。

3) 臍帯血移植

臍帯血に存在する造血幹細胞を移植に用いるのが臍帯血移植です。

幹細胞がすでに採取・保存されているため、移植に適した HLA を有する臍帯血があれば、すぐに移植できることが最大の特徴です。また、本来は分娩後に破棄されていた臍帯血から幹細胞を採取するので、ドナーに対する負担がないことも大きなメリットであると考えられます。6つの HLA のうち2つが不適合であっても移植が可能という特徴を有し、血縁者や骨髄バンクにドナーが見つからなかった患者さんにもドナーが見つかる可能性があります。造血幹細胞は、患者さんの静脈から注入されます。

近県の移植施設

「日本における造血細胞移植. 2019 年度 全国調査報告書 (日本造血細胞移植データセンター / 日本造血細胞移植学会)」より引用。

岡山県

- ① (独) 国立病院機構 岡山医療センター 血液内科
岡山県岡山市北区田益 1711-1
- ② 公益財団法人 大原記念倉敷中央医療機構
倉敷中央病院 血液内科
岡山県倉敷市美和 1-1-1
- ③ 岡山大学病院 血液・腫瘍内科 / 小児科
岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1
- ④ 川崎医科大学附属病院 血液内科
岡山県倉敷市松島 577

広島県

- ⑤ 広島赤十字・原爆病院 血液内科 / 小児科
広島県広島市中区千田町 1-9-6
- ⑥ 広島大学病院 血液内科 / 小児科
広島県広島市南区霞 1-2-3
- ⑦ (独) 国立病院機構
呉医療センター・中国がんセンター 血液内科
広島県呉市青山町3番1号
- ⑧ 公立学校共済組合 中国中央病院 血液内科
広島県福山市御幸町大字上岩成 148-13

山口県

- ⑨ 山口大学医学部附属病院 第三内科
山口県宇部市南小串 1-1-1

島根県

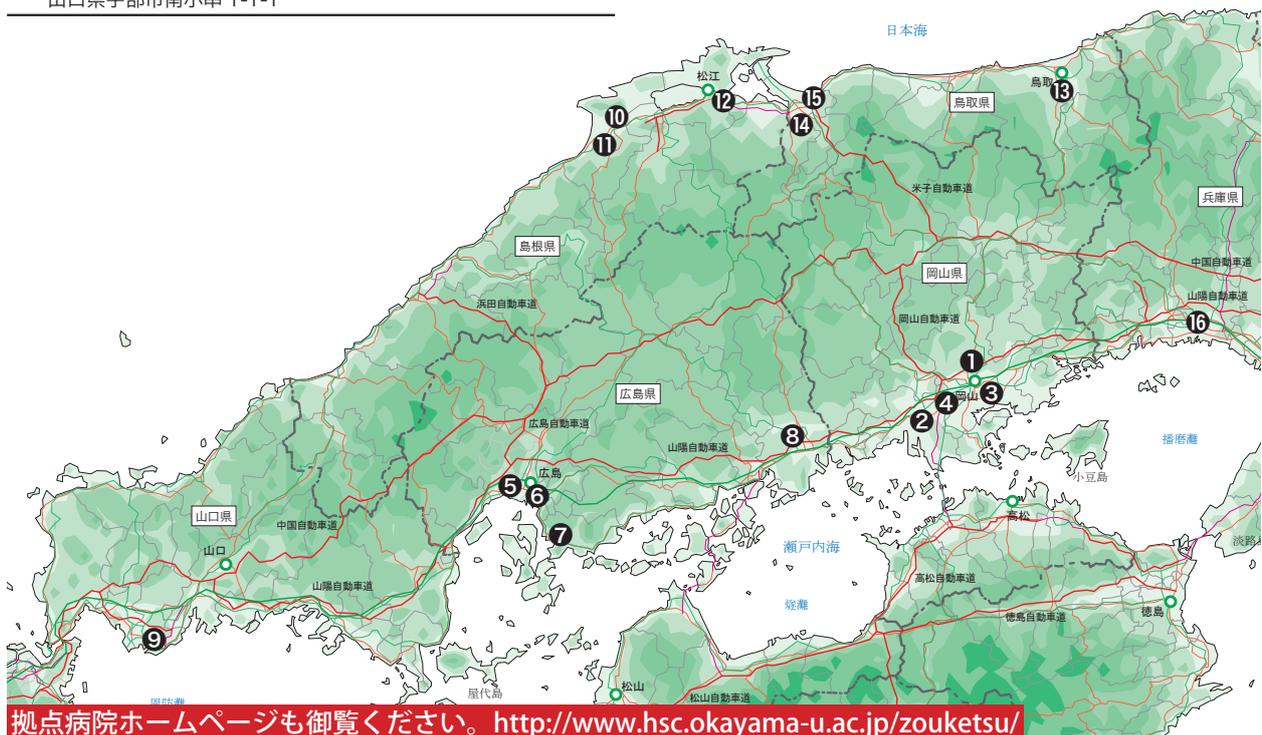
- ⑩ 島根県立中央病院 血液腫瘍科 / 小児科
島根県出雲市姫原 4-1-1
- ⑪ 島根大学医学部附属病院 血液内科 / 小児科
島根県出雲市塩冶町 89-1
- ⑫ 松江赤十字病院 血液内科
島根県松江市母衣町 200

鳥取県

- ⑬ 鳥取県立中央病院 血液内科
鳥取県鳥取市江津 730
- ⑭ 鳥取大学医学部附属病院 血液内科 / 小児科
鳥取県米子市西町 36-1
- ⑮ (独) 国立病院機構 米子医療センター 血液腫瘍内科
鳥取県米子市車尾 4-17-1

兵庫県

- ⑯ 姫路赤十字病院 血液・腫瘍内科
兵庫県姫路市下手野 1-12-1



拠点病院ホームページも御覧ください。 <http://www.hsc.okayama-u.ac.jp/zouketsu/>

姫路赤十字病院の 造血幹細胞移植の流れ

① 治療開始

化学療法により腫瘍細胞を可能な限り減らしておきます。(数ヶ月)



血液内科医師

造血幹細胞移植後の治療効果に大きく影響するのは、移植前の腫瘍細胞の状態です。再発率を減らすため、多くの血液疾患では腫瘍細胞を減らす治療（化学療法）を行います。

口腔内を清潔に保つことが重要です。さらには、歯が痛くなったり歯茎が腫れたりしないようにタイミングを見ながら歯科治療を行います。治療必要歯がなくても、定期的にチェックを受けるようにしましょう。また、口内炎を中心とした合併症の対策・対応も行います。



歯科医師

② 移植適応の判断

年齢や病状、体の機能などにより、移植治療が適切かどうか判断します。



血液内科医師

移植治療が本当に必要か、移植以外の治療法はないのか、安全に移植を受けて頂けるのか、などを、これまでの治療経過や検査データ、診察所見などから総合的に判断します。

移植についての説明やBCR病棟の見学を行い、患者さんの移植治療への意思決定支援をいたします。



看護師



HCTC（造血細胞移植コーディネーター）

外来受診の時に、同席します。受診後、何か気になることがあればご相談ください。

③ 造血幹細胞の採取

自家造血幹細胞移植の採取

化学療法や白血球を増加させる薬（G-CSF）を用いて自分の造血幹細胞を採取します。（2～3週間）



臨床工学技士

安全に採取を行えるよう機器をセットアップします。採取中は患者さんの負担にならないように気を付けながら、効率よく採取を行っていきます。

同種造血幹細胞移植の採取

主治医とドナー担当医師、HCTCにより病状等に合わせてドナー（骨髄、末梢血幹細胞、臍帯血）を選択およびコーディネートします。HCTCにより患者さんだけでなく、ご家族も含めて支援を行います。（数週間から数ヶ月）

3～4時間、快適に過ごせるように心がけています。専任の医師・スタッフが常に傍にいますので安心ください。



看護師



臨床工学技士

安全に採取を行えるよう機器をセットアップします。採取中は患者さんの負担にならないように気を付けながら、効率よく採取を行っていきます。



HCTC（造血細胞移植コーディネーター）

主治医や骨髄バンクと連携して、スムーズなコーディネートに務めます。患者さんやドナー、ご家族の不安が少しでもなくなるように支援していきたいと思っています。

④ 移植病棟へ入院

移植後の合併症の軽減や、早期回復を目指して理学療法士によるリハビリテーションや管理栄養士による栄養管理を開始します。

受け持ち看護師が中心となり、移植へ向けてパンフレット（口腔ケア、皮膚ケア、食事等）を用いて、移植治療中の生活や症状などについて説明をします。



看護師



薬剤師

移植前処置に使用するお薬や治療スケジュール、副作用等について分かりやすい資料を用いて説明を行います。



理学療法士

運動を「治療」として使い、バイタルサインや薬剤、栄養、血液データなどを統合し、機能障害の予防・治療を行います。入院され移植前処置を行うまでに身体機能の測定を行います。

移植治療が始まる前から筋力低下を主体とする廃用症候群をきたしている患者さんも少なくありません。さらに入院中は限られた空間での生活を送るため身体・精神機能障害が助長されます。適切な方法・負荷量で運動することで安全に効率よく、丈夫な体をつくり、不安などの改善を認めることができます。ともに頑張りましょう！！

入院時から退院まで継続して総合的な栄養評価を行い、患者さん一人一人に合った適切な栄養バランスに配慮した食事と栄養サポートを適宜行います。



管理栄養士

⑤ 移植前処置

(1～2週間)

大量の抗がん剤や放射線治療により腫瘍細胞の根絶を目指します。



血液内科医師

移植が成功するには腫瘍細胞とともに、患者さんご本人の造血を根絶する必要があります。このため、抗がん剤や放射線治療を移植直前の1～2週間で行います。この治療内容は患者さんごとに移植チーム全体で十分吟味し決定します。

⑥ 造血幹細胞移植

造血幹細胞を点滴もしくは注射で移植します。移植前処置により白血球が減り細菌や真菌感染症のリスクが高くなります。

当治療部では患者さん自身によるセルフケアを「サポートする」姿勢を大事にしています。そのために移植早期はもちろんのこと、退院してからも継続して適切なセルフケアが行えるよう、丁寧かつ分かりやすい指導を心がけています。

午前中は体調が良かったのに、急に午後からお腹が痛くなった、口の中が痛くなってきたなど、刻々と患者さんの様子は変わります。カルテや病棟スタッフから患者の状況を把握し、患者の負担にならない（また、少しでも笑顔が出るような）声掛けや、歯科的なアドバイスをすることを心がけています。

移植中のつらい時期に「口の中は大丈夫だったよ」と言っていただけよう、全力を尽くしています。



歯科医師

治療に伴う苦痛を最小限にとどめ、安全に移植治療が受けられるように、副作用の早期発見につとめます。感染予防に留意し、口腔・皮膚等全身の観察を行い、必要時に支援いたします。



看護師

⑦ ドナー造血幹細胞の生着 (2～3週間)

ドナーの造血幹細胞由来の血液細胞が体内で増えます。



血液内科医師

ドナーの種類にもよりますが、一般的には2～3週間でまずドナー由来の白血球は増加します。これにより、感染症のリスクが大きく軽減されます。

⑧ 移植後早期合併症の管理 (1～3ヶ月)

急性のGVHDやウイルス感染症などの合併症の管理を行います。



血液内科医師

ドナー造血が回復した後、移植後特有の合併症である急性移植片対宿主病(GVHD)やウイルス感染症の発症に注意して、お薬を調節します。この時期から退院を目指し、点滴でのお薬が徐々に内服に変更になります。

⑨ 退院

退院が近くなると、患者さんご自身が感染予防や副作用への対処ができるよう退院後の生活について、パンフレットを用いて説明をしていきます。



看護師



薬剤師

退院前の服薬指導や、入院中に使用したお薬情報の記載をお薬手帳へいたします。

⑩ フォローアップ外来

主治医の定期外来に加えて、長期フォローアップ外来を定期的に受診していただき、長期的な合併症などを管理していきます。



血液内科医師

退院後もしくは1～2週間ごと、落ち着いてくると約4週間ごとの外来受診になります。移植後2～3ヶ月あたりから慢性GVHDが発症する可能性があります。引き続きGVHDの悪化、感染症の発症に注意しながら、免疫抑制剤をゆっくり減量し、最終的には中止することを目標とします。

移植後長期フォローアップ外来(LTFU外来)にて、体調や生活面に関するご相談に対し支援をしています。移植後6ヶ月、1年、以降は1年毎に行っており、血液検査や歯科、眼科など受診いただき、検査終了後、看護相談と医師による診察をしています。急な体調の変化があった際には、電話での相談も受け付けています。



看護師

移植後も口腔乾燥は続くことが多く、むし歯防止のためにも保湿は必要です。

慢性GVHDの口腔内の症状としては口の中が痛い・口内炎が

消えにくい・口が開けづらいなどが特徴的です。予防として口腔内を清潔に保つことが重要であり、慢性口腔GVHDの症状に対してはステロイド軟膏塗布(なんこうとふ)などが有効です。また、慢性口腔GVHDは「二次がん」に移行しやすいため、フォローが必要です。

その他、気になることもご相談ください。



歯科医師

造血細胞移植患者手帳について

目的

造血細胞移植患者さんの医療情報・生活習慣病予防、がんの早期発見、ワクチン接種など、移植後健康管理の具体的なポイントを明らかにして、移植患者さんの長期健康増進を図ることを目的に、造血細胞移植患者手帳（以下、患者手帳）は作成されました。

移植後の経過が長期になると、転居などの理由で、移植病院だけで対応するのは難しくなります。

移植後の長期的な経過観察や健康管理を円滑に行うため、移植施設以外の一般の医療機関の受診や会社の健康診断の際に、患者手帳を活用します。

入手方法

2017年12月ごろから、移植施設で配布が開始されています。今後移植を行う患者さんに配布するとともに、過去に移植を受けられた患者さんにも、外来受診時やLTFU（長期フォローアップ）外来受診時に、施設の状況に応じて配布されます。



[患者手帳について詳細はこちら](#)



移植患者さんにとってのメリット

他の医療機関を受診する際、自分の移植に関する情報をひとまとめにして提示できる
ワクチン接種歴・健康診断の受診歴などの記録を残す事ができる

一般の医療機関や

かかりつけ医にとってのメリット

移植患者さんが移植に関連した健康問題を抱えている際の相談窓口がはっきりする
移植の情報や、移植後の問題点、必要な予防接種などが把握しやすい

4 健康診断の記録

一般検診・がん検診などの各種健康診断を受けた際は、受診日や異常の有無を記載してください。

検診の種類・事業名など	受診日	異常の有無 (主な異常の内容)
例)〇〇市 乳がん検診	〇〇年 〇〇月 〇〇日	異常なし
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	

22

5 生活習慣病などの記録

生活習慣病、心血管障害、がん等を新たに発症した場合は、診断した医師に診断日を記入してもらいましょう。

疾患名	診断日	診断医療機関・医師名
高血圧	年 月 日	
脂質異常症	年 月 日	
糖尿病	年 月 日	
狭心症	年 月 日	
心筋梗塞	年 月 日	
脳梗塞	年 月 日	
脳出血	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	
	年 月 日	

診断医の先生方へ：脳卒中(脳梗塞・脳出血)、心筋梗塞などの心血管障害や、悪性腫瘍を発症された場合は10～11ページの移植施設へご報告ください。

24

6 入退院の記録

移植治療後に入院治療が必要になった場合、病院のスタッフに記入してもらいましょう。

入院日	年 月 日
退院日	年 月 日
入院目的	
入院経過 (症状、合併症、検査など)	
入院施設名	
担当医	

26

●手帳の内容

- 移植施設への連絡方法 (移植を受けた施設、その連絡先)

- 患者さんのプロフィール (氏名、住所、血液型、アレルギー歴など)

- 移植の記録 (移植日、移植の種類、前処置など)

- 健康診断の記録 (一般検診、がん検診などの記録)

- 生活習慣病などの記録 (高血圧症、脂質異常症、糖尿病など)

- 入退院の記録 (移植後に入院が必要となった際の記録)

- 移植施設から地域のかかりつけ医への転院時の留意事項 (地域のかかりつけ医に注意をお願いしたい事項について)

- 患者さんの最近の状況 (血球減少、免疫抑制剤使用の有無、GVHDの有無など)

- ワクチン接種について (必要な予防接種について)

- 造血細胞移植後の予防接種スケジュール

- ワクチン接種の依頼 (移植施設からかかりつけ医へのワクチン接種のお願い)

- ワクチン接種の記録 (ワクチンの接種日などの記録)

Q & A

Q 1 血液細胞ってなにをしているの？

A 1 血液細胞には、白血球、赤血球、血小板の3種類があります。
白血球は、主に体の外から入ってくる病原微生物を攻撃して体を守る働きがあります。少なくなると、病原微生物から体を守れなくなるため、感染しやすくなります。
赤血球は、血液細胞の大部分を占めます。酸素を体全体の細胞に運ぶ役割をしています。貧血になると一度に運べる酸素が少なくなりますので、疲れやすくなったり、動悸がしたりします。
血小板は、血を止める働きがあります。少なくなると、けがをした時に血が止まりにくくなったり、少しぶつっただけであざがでたりします。



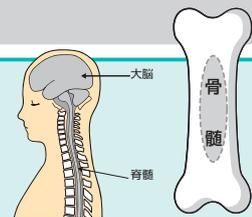
Q 2 造血幹細胞ってなに？

A 2 血液細胞のどれにでもなることができる能力をもった細胞です。主に骨の中心部にある骨髓に存在します。造血幹細胞がうまく働いていれば、体を維持するのにちょうどよいバランスで血液細胞が日々作られます。他にも赤ちゃんとお母さんを結ぶへその緒 (= 臍帯) や、少量ですが全身を回っている血液 (= 末梢血) 中にも存在します。



Q 3 骨髓ってなに？ 脊髄と違うの？

A 3 骨髓とは、骨の中心部にある、造血（血液細胞を作る）組織のことです。含気骨以外のすべての長骨、短骨、扁平骨に存在しています。おとなの造血は、胸骨、椎骨、骨盤骨などに限られています。
脊髄とは、脳とつながっていて、脊椎（背骨）の中にある、中枢神経のことです。



Q 4 どんな病気に、移植が必要ななの？

A 4 ①血液のがん
基本的に抗がん剤の治療をします。しかし、抗がん剤のみでは治すことが難しい場合があり、骨髓を入れ替えて健康な血液をつくれるように、移植療法を選択します。
②血液の細胞をうまく作れなくなる病気
先天的な免疫不全症や、再生不良性貧血などがあります。

Q 5 血液のがんって何？ どんな症状が出るの？

A 5 血液のがんは、造血器悪性腫瘍とも言います。白血病、リンパ腫、骨髓腫、などがあります。全て、血液細胞に異常が出現した結果、生じます。血液細胞ががん化する原因はわかっていません。特定のウイルス感染を契機に発症する病気もあります。
血液のがんになると、様々な症状が出ます。
貧血になる、息切れがする、からだがしんどくなる、出血症状をきたす。あざができやすくなる、発熱する、夜中に汗をかく、体重減少、皮疹がでる、など多彩です。
このような自覚症状が出る前に、健康診断などで、突然異常が見つかることもあります。血液は全身を巡っています。そのため、血液のがんは、早いうちから全身に広がる傾向があります。
治療の中心は、化学療法（抗がん剤）です。抗がん剤は、患者さんの体の中で、血流によって全身の病変に届きます。

A 5

抗がん剤が届きにくい中枢神経領域をターゲットにするときは、薬剤の髄腔内投与や、髄液移行性の高い薬を用いることがあります。

悪性リンパ腫は、病気の広がり方によっては、放射線治療だけを行う場合や、放射線治療と化学療法を併用することがあります。

血液のがんは、病態が分子・遺伝子レベルで次々と明らかになってきており、診断や治療が急速に進歩しています。分子標的療法、造血幹細胞移植、抗腫瘍免疫療法など、治療の選択肢はどんどん広がってきています。

Q 6

移植はだれでも受けられるの？

A 6

体に負担のかかる治療法ですので、だれでもできるわけではありません。病気の種類や年齢、現在のからだの状態をみて、できるかどうかを判定します。最近では、体への負担を軽減した移植法も選択できるようになり、移植できる人の範囲は広がっています。

Q 7

移植ってどんなことをするの？

A 7

移植というと手術室で行われるのかな？と想像するかもしれませんが、手術はしません。入院している病室で行います。骨髄移植、末梢血幹細胞移植の場合には、輸血と同じように点滴で体の中に輸注します。臍帯血の場合には、量が少ないので注射で輸注します。

**Q 8**

移植した造血幹細胞がうまく働いているかはどう判定するの？

A 8

移植後に造血幹細胞がうまく働けるようになったかは、血液検査で血液細胞が作れるようになったかどうかで判断します。うまく働けるようになった状態を「生着」といい、白血球の一成分である好中球という細胞の数で判定します。

Q 9

ドナーってなに？どんなことをするの？

A 9

造血幹細胞を提供される方のことをドナーといいます。

骨髄移植の場合：ドナーの腸骨から骨髄液を採取します。全身麻酔を必要とします。採取する量は、移植される方の体格によりますが、500～1000ml程度です。手術中に輸血を必要とするので、採取前に自分の血液を貯めておく自己血貯血の必要があります。入院期間は、3～4日程度です。

末梢血幹細胞移植の場合：白血球を増やす薬を数日注射して、末梢血に流れ出てきた造血幹細胞を採取します。両腕の血管に針を入れて、片方から血液を抜き、分離装置で必要な血液幹細胞だけを回収した後もう片方から残りの血液を戻します。足の付け根からカテーテルという管を使用する場合もあります。採取の3日ほど前から白血球を増やす薬を始めて、採取に1～2日かかります。入院で行う施設と、外来で行う施設があります。

臍帯血移植の場合：臍帯血の提供に同意された妊産婦さんから採取します。出産後に捨てられてしまう臍帯と胎盤に残っている血液中の血液幹細胞を採取し、凍結保存します。そのため母子ともに痛みも影響もありません。

Q 10

骨髄バンクってなにををするところ？

A 10

骨髄バンクは、全国からドナー登録者を募り、骨髄・末梢血幹細胞移植を必要とする人が移植を受ける機会を確保できるように活動しています。

詳しくは、日本骨髄バンクホームページをご参照ください。<https://www.jmdp.or.jp/>



Q 11 臍帯血バンクってなにをすところ？

A 11 臍帯血バンクとは、臍帯血の提供に同意した妊産婦から頂いた臍帯血を凍結保存し、移植を希望される患者さんに提供するところです。
詳しくは、臍帯血バンクホームページをご参照ください。
https://www.bs.jrc.or.jp/bmdc/generalpublic/m1_02_00_saitai.html



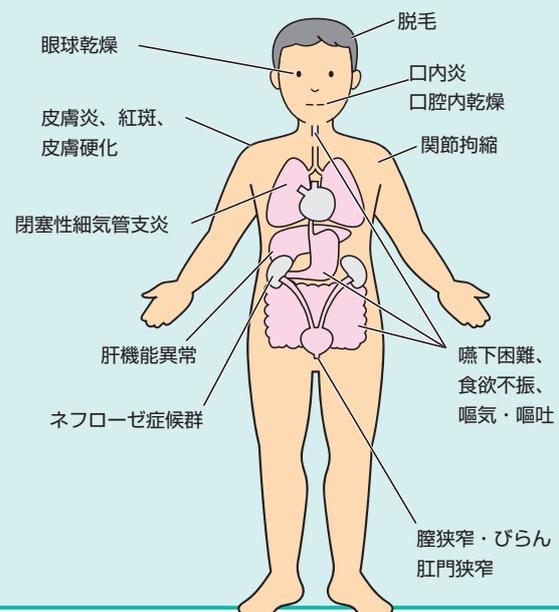
Q 12 HLA って何？どうやって調べるの？

A 12 HLA (human leukocyte antigen) は、日本語で「ヒト白血球抗原」と訳されます。実際は、白血球だけでなく、ほぼすべての細胞に分布しています。ヒトが自己と非自己を認識する上で、最も重要な抗原です。
父由来の型と母由来の型を1つずつもらって、2つの型をもっています。
HLA-A,B,C,DR など多くの抗原の組み合わせで構成されます。さらに各抗原型には数十種類の異なるタイプがあります。
造血幹細胞の移植には、HLA が重要です。骨髄移植や末梢血幹細胞移植でドナーと患者のHLA が適合していないと、拒絶や重症GVHDの危険度が上昇します。
HLA が一致する確率は、同胞(きょうだい)間で4分の1、非血縁者ではとても低くなります。
最近では、HLA 半合致移植(HLA 不適合血縁者間移植。ハプロ移植と呼ぶこともあります。)も行われるようになりました。
血液を用いて検査したり、スワブによって口腔内粘膜を採取して検査します。



Q 13 移植は安全なの？

A 13 医療の発展により、昔と比べると安全性は高まっていますが、それでもやはり体に負担のかかる治療です。同種移植後に特有の合併症として生着不全と移植片対宿主病(GVHD)が挙げられます。生着不全とは、移植した造血幹細胞がうまく働ける状態にならず、血液細胞が作れない状態です。血液細胞ができない状態は命にかかわりますので、2度目の移植などが必要になります。
移植した造血幹細胞からできる血液細胞にとって、患者さんの体は他人です。したがって、ドナー由来のリンパ球が患者さんの体の正常な細胞を非自己として認識し、攻撃してしまう免疫反応が起き、これをGVHDといいます。GVHDは重大な合併症のため、移植前から予防する薬は使用しますが、現状では完全に予防することはできません。
移植後2週間あたりから現れる急性GVHDと、移植後100日以降に現れる慢性GVHDがあります。治療には免疫抑制剤やステロイドホルモンが用いられます。
急性GVHDは、皮膚、肝臓、消化管が反応の場になります。皮疹、肝機能障害、下痢などが出現します。
慢性GVHDは、皮膚、口腔、眼、消化管、肝臓、肺、関節、性器など全身に起こります。ドライアイ、ドライマウス、口内炎、皮疹、呼吸困難、関節拘縮、皮膚硬化など様々な症状が出る可能性があります。



Q 14 移植をしたら病気は治るの？

A 14 血液の細胞をうまく作れなくなる病気に関しては、完治を見込める治療になります。悪性腫瘍に関しても完治を目指して移植します。しかし、現在の移植治療では残念ながら再発を0にすることはできていません。そのため、私たちはすべての人が完治を目指す移植法の開発を目標に日々努力しています。

Q 15 移植では何日くらい入院するの？

A 15 移植の方法や移植後の経過によって大きく幅はありますが、移植前の処置と移植後を合わせて、約2カ月前後の入院期間となります。



Q 16 移植をしたら何か変わる？ 血液型が変わる？ 性格が変わる？

A 16 最終的に、患者さんの血液型は、完全にドナー型に変わります。血液型による性格診断は、今のところ、根拠に乏しいとされています。造血幹細胞移植により血液の細胞のみが入れ替わり、脳や身体はもともとの患者さんの細胞のままです。よって、性格が変わることはない、はずです。移植治療という大きなイベントを乗り越えることで、人生観が大きく変わる患者さんはしばしばいらっしゃいます。それを考慮すると、同じ血液型のドナーさんから移植を受けたとしても、性格が変わるかもしれません。

Q 17 性別の違う人から移植をするのは大丈夫？ 性別が変わっちゃうの？

A 17 ドナーと患者さんの性別が異なっても、移植は可能です。ドナーと患者さんの性別の組み合わせによって移植後の予後が変わるのではないか、という研究結果も報告されています。このため、今後、さらなる検討が必要です。性別が違うドナーから造血幹細胞の提供を受けた場合、患者さんの血液の遺伝子情報はドナーと同じになります。しかしながら、造血幹細胞移植後は性別が変化する、というのは違います。ドナーの性になるのは、造血幹細胞だけです。血液はドナー由来なので、ドナーがXXならXX、XYならXYになります。しかし、体細胞は患者さんの元のままですから、性転換することはありません。

Q 18 移植するのにどれだけお金がかかるの？

A 18 ドナー候補者の人数（人数×検査料など）や、ドナーのお住まいの地域（運搬料）などにより、料金に差が出て来ます。詳しくは、日本骨髄バンクの利用料金のページをご参照ください。



Q 19 移植前後で気を付けることはある？

A 19 移植前もそうですが、移植後には病原微生物に対する抵抗力が低下しており、感染症には弱い状態です。感染予防には十分注意する必要があります。



Q 20 移植したらもう病院に行かなくていいの？

A 20 移植後も薬の調整や症状の変化に対応するため通院の必要があります。移植後の経過により、通院する間隔は徐々に長くなっていきます。
また、病院によっては、移植後の合併症を早期発見する目的で、移植後6ヶ月後および1年毎に移植後長期フォローアップ外来（LTFU 外来）を実施しております。

Q 21 略語が多くて意味がよくわからない

A 21	Allo : allogeneic 同種
	Auto : autologous 自家
	BMT : bone marrow transplantation 骨髄移植
	CBT : cord blood transplantation 臍帯血移植
	G-CSF : granulocyte-colony stimulating factor 顆粒球コロニー刺激因子 投与することによって、好中球減少期間を短縮することができます。
	GVHD : graft-versus-host disease 移植片対宿主病
	GVL : graft-versus-leukemia 移植片対白血病 移植後に患者さんの体内に残存している白血病細胞も、ドナー由来のリンパ球にとっては患者由来の異物であることから、これを免疫反応で攻撃する働きがあることが知られており、これを移植片対白血病（GVL）効果と呼んでいます。
	HCTC : hematopoietic cell transplant coordinator 造血細胞移植コーディネーター 造血幹細胞移植が行われる過程の中で、ドナーの善意を生かしつつ、移植医療が円滑に行われるように移植医療関係者や関連機関との調整を行うとともに、患者やドナー及びそれぞれの家族の支援を行い、倫理性の担保やリスクマネジメントにも貢献する専門職です。
	HLA : human leukocyte antigen ヒト白血球抗原
	HSCT : hematopoietic stem cell transplantation 造血幹細胞移植
	LTFU : long term follow up 長期フォローアップ LTFU 外来とは、長期フォローアップ外来のことです。造血幹細胞移植後は様々なことが長い経過にわたって起こりうるため、継続的に支援をしていきます。
	PBSCT : peripheral blood stem cell transplantation 末梢血幹細胞移植
	TBI : total body irradiation 全身放射線照射 移植の前処置として行うことがあります。強い免疫抑制効果と抗腫瘍効果が期待できます。
	UR : unrelated 非血縁
	マルク : ドイツ語の Knochenmark (クノッヘンマルク：骨髄) から。 医療現場で、骨髄検査を意味します。英語では、bone marrow aspiration (骨髄穿刺)、bone marrow biopsy (骨髄生検) といいます。

おわりに

この冊子は、造血幹細胞移植推進拠点病院事業の一環として作成されました。造血幹細胞移植推進拠点病院とは、厚生労働省の造血幹細胞移植医療体制整備事業において、血液疾患患者さん全体の生存率の向上のために選定された施設のことです。令和2年現在、全国に12施設あります。

岡山大学病院は、平成27年度から造血幹細胞移植推進拠点病院に選定されています。

- ①造血幹細胞移植を必要としている患者さんに対して、適切な時期に、適切な種類の移植を提供できる体制作り
- ②どこの地域にいても、誰でも安全に受けることができる治療方法となること
- ③移植後長期生存患者さんの、より良い長期フォローアップ体制の構築

造血幹細胞移植推進拠点病院は、この3点の達成を目指しています。

令和2年度からの新整備事業として岡山大学病院は拠点病院に再認定されました。新整備事業ではより地域の実情に合わせるため、各県に1施設程度の地域拠点病院を設置することが求められています。このたび、当院（姫路赤十字病院）が造血幹細胞移植推進地域拠点病院として指定されました。

今後も引き続き、移植医療の発展に尽力してまいります。

◎参考資料

-
- ・神田善伸 みんなに役立つ造血幹細胞移植の基礎と臨床 改訂版・医薬ジャーナル社

 - ・神田善伸 血液病レジデントマニュアル・第3版、医学書院

 - ・日本血液学会 造血器腫瘍診療ガイドライン 2018年版

 - ・HLA 研究所ホームページ

 - ・日本造血細胞移植学会ホームページ

 - ・いらすとやホームページ

発行年月日：令和3年2月1日



厚生労働省 造血幹細胞移植医療体制整備事業

◆監修 岡山大学病院 血液・腫瘍内科

鴨井千尋 藤井伸治

姫路赤十字病院 血液・腫瘍内科

久保西四郎 平松靖史

 ご相談・お問い合わせ

姫路赤十字病院 血液・腫瘍内科

TEL : **079-294-2251** (平日 9 : 30 ~ 16 : 30)