

B型肝炎ウイルス (HBV) はどのようにして感染するか？

詳Q24：B型肝炎ウイルス (HBV) はどのようにして人から人へ感染しますか？

B型肝炎ウイルス (HBV) は HBV に感染している人の血液を介して感染します。また、感染している人の血液中の HBV 量が多い場合はその人の体液などを介して感染することもあります。例えば、以下のようなことがあった場合には感染する危険性があります。

- ・ 他人と注射器を共用して覚せい剤、麻薬等を注射した場合
- ・ HBV 陽性者が使った注射器・注射針を適切な消毒などをしないでくり返して使用した場合
- ・ HBV 陽性者からの輸血、臓器移植等を受けた場合

また、以下の場合にも感染する可能性があります。

- ・ 頻繁に血液に触れる機会の多い保健医療従事者の場合 (特に針刺し事故など)
- ・ HBV に感染している人と性交渉があった場合
- ・ HBV 陽性者の血液が付着したカミソリや歯ブラシを使用した場合
- ・ HBV に感染している母親から生まれた子供の場合

上記の行為の中には、そもそも違法なものも含まれています。感染する危険性が極めて高いことはいまでもありませんが、違法な行為は行なわないことが基本です。

常識的な社会生活を心がけていれば、日常生活の場では、HBV に感染することはほとんどないと考えられています。

なお、現在、献血された血液は高い精度で HBV のチェックが行われており、ウイルスが含まれる場合には使用されていません。

しかし、HBV に感染している人が献血した場合、あるいは感染の危険行為をした後の早い時期 (3 ヶ月以内) に検査を目的として献血した場合には、核酸増幅検査 (NAT) を含めた精度の高い検査を行なっても輸血による感染を完全に防止することができない場合があることがわかっています。

検査目的での献血は決して行なわない、行なわせないようにご協力をお願いします。

なお、医療関係者等、他人の血液に触れる機会が多い人での感染予防には、高力価 HBs ヒト免疫グロブリン (HBIG) や B 型肝炎ワクチン (HB ワクチン) が有効です。

詳しくは、詳 Q41、詳 Q42 をご覧下さい。

詳Q25：B型肝炎ウイルス (HBV) は性行為で感染しますか？

B型肝炎ウイルス (HBV) は性行為で感染する場合があります。

HBV に感染している人の血液は、C型肝炎ウイルス (HCV) やエイズウイルス (HIV) に感染している人の血液に比べて感染力が高いことから、本人が気付かない程度では

あっても、炎症がある場合には精液や体液、分泌物などの中にごく微量の血液が混入することがあり、これらを介して HBV の感染がおこることはあります。

よく知らない人との性交渉をもつ時には、他の性行為感染症の予防にも効果があるコンドームの使用をお勧めします。

なお、HBV に感染する可能性のある行為をした場合には、その後少なくとも 3 ヶ月間は絶対に献血を「しない」、または「させない」ことの徹底が必要です。

詳Q26：B型肝炎は性行為感染症ですか？

B型肝炎ウイルス（HBV）の感染は性行為によっておこる場合があることから、性行為感染症の一種と考えてよいでしょう。

一般に HBV に感染している人の血液の中には HBV が大量に存在することから感染力が高く、社会全般にわたる衛生環境、医療の現場における衛生環境が必ずしも良い状態にあるとは言い難かった 1970 年代までのわが国では、出生時の母子感染（垂直感染）以外にも、様々な経路を介した HBV の感染（水平感染）が起きていました。

この頃にも、水平感染の 1 つとして性行為による HBV 感染も起こっていたことは言うまでもありません。しかし、その後、経済状態の改善に伴って、社会全般にわたる衛生環境が改善され、また、「HBV の院内感染予防」が推進された結果、輸血に伴う HBV 感染も含めて、医療に伴う感染はほとんどみられなくなり、様々な経路による水平感染の大半もその姿を消すに至りました。特に、1986 年からは全国規模での出生時の HBV 母子感染予防も軌道に乗り、これ以降に出生した世代では HBV の感染はほとんどみられない状態になっています。つまり、わが国では性行為に伴っておこる HBV 感染のみが、いわば「手付かず」の状態で残り、今日に至っていると言えるでしょう。

近年、若い年齢層を中心に、性行為に伴う HBV 感染が拡大する傾向にあり、検査を目的とした献血と相まって、高精度の検査によっても予防することができない輸血後 B型肝炎の発生が後を絶たない状態が続いています。

知らない人との性行為はエイズウイルスのみならず HBV に感染する危険度が高いことや、ウイルスの検査を目的とする献血は絶対に「しない」、または「させない」ようにする必要があることを周知することが大切です。

詳Q27：B型肝炎ウイルス（HBV）は輸血（血液分画製剤）で感染しますか？

わが国では、免疫血清疫学的スクリーニング検査（HBs 抗原検査、HBc 抗体検査）に加えて、1999 年 10 月から核酸増幅検査（Nucleic acid Amplification Test: NAT）が全面的に導入され、血液の安全性の向上が図られています。しかし、NAT によるスクリーニング検査が全面的に導入された後にも、ごく稀にはあるものの（年間 6

～8例前後) 輸血による HBV 感染はおこっており、根絶するには至っていない現状にあります。

輸血による HBV 感染例の原因を調査した結果、HBV 感染のごく初期には NAT によっても検出できないごく微量の HBV が存在する時期 (NAT のウインドウ期) があり、この時期に献血された血液が感染源となっていたことがわかりました。また、ごく微量の HBV が血液の中に存在し続ける感染状態 (非定形的な HBV のキャリア状態) にある人の血液が感染源となる場合もあることがわかりました。

特に、NAT のウインドウ期に献血されたすべての血液中の HBV を、検査によって検出することはどのような検査法を用いても不可能であることは明らかであり、このことが、輸血による HBV 感染を根絶できない原因となっています。

現在も、血液の安全性の更なる向上を目指した技術開発は続けられていますが、「検査による血液の安全性の確保」には限界があることをよくわきまえておくことが必要です。医療者側には「不要不急の輸血は行なわないこと」、言い換えれば「輸血用血液の適正な使用」が、また献血者側には「HIV のみならず、HBV、HCV など、ウイルス感染の検査を目的とする献血を絶対にしない」ことを周知徹底することが最も大切であると言えます。

なお、血液分画製剤については、NAT を含めたスクリーニング検査に加えて、原料血漿の 6 ヶ月間貯留保管による安全対策や、製造工程においてウイルスの不活化、除去の措置が厳格に行われていること、最終産物についても再度 NAT を行い、ウイルス混入の可能性を否定していること、などから、HBV 感染の心配はないと言ってもさしつかえはないでしょう。

詳Q28：核酸増幅検査 (NAT) によってスクリーニングは、血液の安全性の向上にどれくらい役立っていますか？

献血された血液 500 本をプールして 1 検体として NAT によるスクリーニング (500 本プール NAT) を行なっていた 1999 年 7 月から 2000 年 1 月までの間には、2,140,207 本の血液の検査が行われ 19 本の B 型肝炎ウイルス (HBV) 陽性の血液が見出されています。NAT を行なう検体のプールサイズを 500 本から 50 本に変更した (50 本プール NAT) 2000 年 2 月から 2003 年 11 月までの間に 20,902,346 本血液の検査が行われ 414 本の HBV 陽性の血液が見出されています。

これらの HBV 陽性の血液は、いずれも免疫血清学的スクリーニング検査 (HBs 抗原検査、HBc 抗体検査) では合格となったものであり、NAT によるスクリーニング検査が血液の安全性の向上のために役立っていることを示しています。

しかし、50 本プール NAT に変更した後も、輸血による HBV の感染を根絶するには至っていない現状にあります。血液の更なる安全性の向上のために、プールサイズを現行の 50 本プールから縮小してより少ない本数にすることや、検体の量を増やして、検体中の HBV を濃縮して NAT を行なうこと、などにより、より低濃度の HBV

陽性の血液を検出しようとする試みが行われています。

また、NAT の検出感度をいかに上昇させても、HBV 感染の早期に献血された血液については、NAT による HBV DNA のウインドウ期間を相対的に短縮するにすぎず、検査に頼るだけでは輸血による HBV 感染を根絶することはできないことがわかっています。

よく知らない人との性行為を行なうなど、HBV 感染のリスク行為をした後には少なくとも 3 ヶ月間は検査目的の献血は「しない」、または「させない」ことの重要性を周知徹底することが大切です。

詳Q29：血液製剤（血液分画製剤も含む）の安全性向上のためにどのような対策が採られていますか？

現在、献血時の問診の強化や 400ml 献血、成分献血の推進の他に、分画製剤の原料血漿の 6 ヶ月貯留保管などの総合的な安全対策が採用されています。

また、献血された血液について、精度の高い B 型肝炎ウイルス（HBV）のスクリーニング検査が行われ、安全性の向上が図られています。B 型肝炎ウイルス（HBV）のスクリーニング検査については、1989 年 11 月から、従来の HBs 抗原検査に加えて、HBc 抗体検査が導入され、輸血後 B 型肝炎、特に輸血後の B 型劇症肝炎はごく例外的にみられる場合を除いて、ほとんどみられなくなりました。さらに 1999 年 10 月からは、核酸増幅検査（NAT）によるスクリーニングが全面的に導入されたことから、血液の安全性は一段と向上しました。

しかし、現行の核酸増幅検査（NAT）により、血液中に存在する HBV を検出するためには、 10^2 コピー/ml 以上のウイルス濃度である必要があり、更に実質的検出感度を向上させるための努力が続けられてはいますが、限界があります。

これに対して、特に感染初期の血液の場合、HBV DNA の絶対量として 10 コピーオーダーの B 型肝炎ウイルス（HBV）が、免疫を持たない生体内に入ると感染が成立すると想定されることから、NAT によるスクリーニングによっても HBV の感染を完全に予防することはできず、実際、年間 6～8 例前後とごく稀ではあるものの輸血による HBV 感染の発生が確認されています。

日赤血液センターでは、医療に必要な血液の安全性を高めるために献血されたすべての血液について、HBV 以外にもいろいろなウイルス等の感染予防のために厳しい検査を行なっています。しかし、上述のように、感染のごく初期に献血された血液では、検査でウイルスを見つけることができないため、その血液が輸血医療に使用され患者さんにとって重大な結果を招いてしまう恐れがあります。

こうした理由から、HBV のみならず、C 型肝炎ウイルス（HCV）、人免疫不全ウイルス（エイズウイルス：HIV）等の検査目的での献血は絶対に「しない」、「させない」ようにすることが大切です。

なお、血漿分画製剤については、上記のスクリーニング検査に加えて原料血漿の 6

ヶ月間貯留保管、ウイルスの除去、不活化処理が製造工程に採り入れられることなど、更なる安全対策が採り入れられています。

詳Q30：B型肝炎ウイルス（HBV）は夫婦間で感染しますか？

特に HBe 抗原が陽性の B型肝炎ウイルス持続感染者（HBV キャリア）の配偶者では、感染する場合があります。かつて、新婚旅行から帰って間もなく B型急性肝炎を発症したケースに、「ハネムーン肝炎」という名前がつけられ、報告されたことがあります。

HBV キャリアの人が結婚を予定し、相手が HBV に対する免疫を持っていないこと（HBs 抗体が陰性であること）がわかった場合には、あらかじめ B型肝炎ワクチン（HB ワクチン）を接種しておくことをお勧めします。

ただし、HBe 抗原が陰性の HBV キャリアで、結婚後数年以上たち、これまでに配偶者に HBV の感染や B型肝炎の発症が起こっていない場合には、過度に神経質になることはありません。しかし、念のため配偶者の HBs 抗原、HBs 抗体の検査を受けることをお勧めします（配偶者がすでに HBs 抗体陽性であった場合は感染は起こりませんので何の心配もありません）。

HB ワクチンについての詳細は詳 Q42 をご覧下さい。

詳Q31：B型肝炎ウイルス持続感染者（HBVキャリア）が出産する場合、どのようなことに気をつけたらよいですか？

まず、出産前（妊娠経過中）に HBe 抗原陽性か HBe 抗体陽性かを確かめることが大切です。

母親が HBe 抗原陽性であるか、HBe 抗体陽性であるかによって、生まれてくる子供への HBV 感染のリスク、キャリア化するリスクが異なり、また母子感染予防のプログラムも異なります。

妊婦検診等で HBV キャリアであることがわかった時には、必ず HBe 抗原、HBe 抗体の検査を受け、HBe 抗原が陽性であることがわかった場合には、特に注意して生まれた子供への感染を予防することが肝要です。

詳しくは、詳 Q36、詳 Q37 をご覧下さい。また主治医にご相談下さい。

詳Q32：B型肝炎ウイルス（HBV）は家庭内で感染しますか？

家庭の日常生活の場で HBV に感染することはほとんどないとされています。

例えば、以下のようなことに注意していれば感染が起こることはほとんどないとされています。

1. 血液や分泌物がついたものは、むきだしにならないようにしっかりくるんで棄

てるか、流水でよく洗い流す

2. 外傷、皮膚炎、あるいは鼻血などはできるだけ自分で手当し、また、手当を受ける場合は、手当をする人に血液や分泌物がつかないように注意する
3. カミソリ、歯ブラシなどの日用品は個人専用とし、他人に貸さないように、また借りないようにする
4. 乳幼児に、口うつしで食べ物を与えないようにする
5. トイレを使用した後は流水で手洗いする

詳Q33：B型肝炎ウイルス（HBV）は医療行為（歯科医療含む）で感染しますか？

現在、日本で行われている医療行為（歯科医療含む）でB型肝炎ウイルス（HBV）に感染する可能性はまれと考えられています。しかし、まれに、医療機関内での感染や、長時間にわたって血液透析を受けている方での感染事例が報告されており、今後とも医療機関における感染予防の徹底を図ることが求められています。

詳Q34：B型肝炎ウイルス（HBV）は保育所、学校、介護施設などの集団生活の場で感染しますか？

一般に、集団生活の場でB型肝炎ウイルス（HBV）の感染が起こることはないと言われています。

実際、ある介護福祉施設の入所者 703 人を 4 年間にわたって調べた結果、新たに HBV に感染した人はゼロであったという結果も得られています。

なお、この 703 人の中には、18 人の HBV キャリアが特別の扱いを受けることがないまま他の方々と共に入所していたことがわかっています。

この結果は、ごく常識的な日常生活の習慣を守っているかぎり、保育所、学校、職場などの集団生活の場でB型肝炎ウイルス持続感染者（HBV キャリア）が他人に HBV を感染させることはないことを示していると言えます。

しかし、ごくまれに保育所での HBV 感染事例の報告もあることから、集団生活の場では詳 Q32 に掲げた事項は守るように注意する必要があります。

HBV キャリアであることを理由に保育所、学校、介護施設などで区別したり、入所を断ったりする必然性はありませんし、また、許されることではありません。

妊娠と授乳、母子感染の予防

Q35：妊婦はB型肝炎ウイルス（HBV）検査をしなければいけませんか？

初めての妊娠で、それまでにB型肝炎ウイルス（HBV）検査を受けていない妊婦の方は、必ず受けるようにして下さい。

B型肝炎ウイルス（HBV）に感染しているかどうかは採血して HBs 抗原を検査することにより簡単に知ることができます。

妊婦検診で HBs 抗原が陽性であることがはじめて分かった人のほとんどは、HBV の持続感染者（HBV キャリア）であることがわかっています。わが国における妊娠可能な年齢層での HBs 抗原陽性率は、19 歳以下で 0.23 %、20～29 歳で 0.52 %、30～39 歳で 0.84 %であることがわかっています。

HBs 抗原陽性であることがわかったら、必ず HBe 抗原、HBe 抗体の検査を受けるようにして下さい。

これらの検査は、生まれてくるお子さんのために大切な検査です。

詳しくは詳 Q36 をご覧下さい。

詳Q36：B型肝炎ウイルス持続感染者（HBVキャリア）の母親から生まれた子供への感染のリスクはどれくらいですか？

過去の研究から、HBe 抗原陽性のB型肝炎ウイルス持続感染者（HBV キャリア）の母親から生まれた子供では、感染予防（HBV の母子感染予防）をしないままで放置した場合、そのほぼ 100 %に HBV の感染がおこり、このうちの 85～90 %が持続感染状態に陥る（キャリア化する）ことがわかっています。

一方、HBe 抗体陽性の母親から生まれた子供では、約 10～15 %に HBV の感染がおこりますが、キャリア化することは稀であることがわかっています（ただし、ごく稀に生後 2～3 ヶ月で劇症肝炎を発症することが知られています）。

妊婦検診で HBe 抗原陽性の HBV キャリアであることがわかった場合でも、分娩直後に適切な HBV の母子感染予防措置を行えば、生まれた子供の 95 %～97 %についてはキャリア化を阻止することができます。

一方、HBe 抗体陽性の HBV キャリアであることがわかった場合でも、念のために出生直後の児に対して HBV の母子感染予防を行なっておくことをお勧めします。

HBV の母子感染予防は、保険医療の適用を受けることができるようになっていきます。

詳しくは、詳 Q37、詳 Q39 をご覧になった上で主治医に相談して下さい。

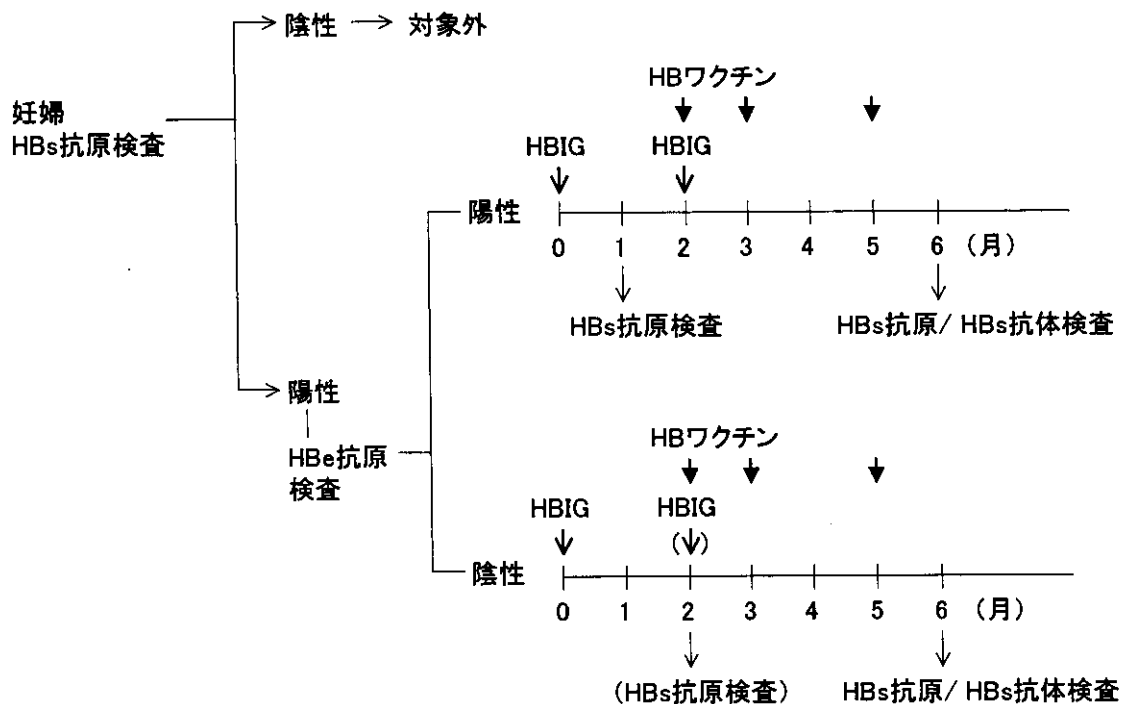
詳Q37：B型肝炎ウイルス（HBV）の母子感染予防は、実際どのように行うのですか？

B型肝炎ウイルス（HBV）の母子感染予防には、高力価 HBs ヒト免疫グロブリン

(HBIG) と B 型肝炎ワクチン (HB ワクチン) とを組み合わせて使います。

予防のためのプログラムは、母親が HBe 抗原陽性の HBV キャリアである場合と、HBe 抗体陽性の HBV キャリアである場合とで多少異なります。HBV 母子感染予防のための基本的なプログラムの概略を図に示します。

(図)



()内は省略することができる。

- ・ HBIG は出生後できる限り早期に (遅くとも 48 時間以内に) 筋注することが必要です。
- ・ 特に、母親が HBe 抗原陽性の HBV キャリアである時は、注意深く経過を観察しながら予防を行ない、子供の血中の HBs 抗体価が不十分であったり、検出されなくなった場合には、図に示した基本的なプログラムに加えて適宜 HBIG、HB ワクチンを追加投与して慎重に予防を行います。

専門医が注意深く予防すれば HBe 抗原陽性の母親から生まれた子供の 95 % ~ 97 % がキャリア化を免れるとの成績が得られています。

詳しくは末尾に参考文献として挙げてある成書を見るか、あらかじめ専門医に相談して下さい。

詳Q38 : B型肝炎ウイルス持続感染者 (HBVキャリア) の母親からの授乳には注意が必要ですか？

母親が B型肝炎ウイルス持続感染者 (HBV キャリア) であっても、生まれた子供

に対して HBV の母子感染予防が適切に行われている限り、特に授乳の制限をする必要はありません。

予防のために投与した高力価 HBs ヒト免疫グロブリン (HBIG) の投与と、B型肝炎ワクチン (HB ワクチン) の接種により、子供には HBV の感染を防御する能力が与えられているからです。

ただし、この場合でも、母親の乳首に明らかな傷があったり、出血している場合には、感染を防御できる量を上回る HBV が口腔の粘膜を介して子供の血液中に入り、感染する恐れがありますので、傷などが治るまで授乳は控えて下さい。

詳Q39：B型肝炎ウイルス持続感染者 (HBVキャリア) の母親から生まれた子供には検査が必要ですか？

まず、母親がB型肝炎ウイルス持続感染者 (HBV キャリア) である場合には、詳 Q35 で説明した手順に従った検査を受け、分娩直後から HBV の母子感染予防を行なうことが大切です。

HBV の母子感染予防に成功し、生後 6 ヶ月目の検査で HBs 抗体が陽性であることを確かめた場合でも、生後 1 年目、2 年目、3 年目までは HBs 抗体の検査を行ない、HBs 抗体が陰性化していた場合にはB型肝炎ワクチン (HB ワクチン) を追加接種して、HBs 抗体が陽性である状態を維持しておくことが必要です。

母親が HBV キャリアで、生まれた子供に HBV の母子感染予防をしなかった (できなかった) 場合には、生後 1 年目前後を目安に HBs 抗原検査をしておくことが望ましいと言えます。なおこのような場合には第 2 子以降の出産をする際には必ず HBV の母子感染予防を行うことを忘れないようにすることが大切です。

詳Q40：B型肝炎ウイルス (HBV) 母子感染予防の効果はどれくらいあがっていますか？

ある県において小学校入学時、または 4 年生の時点で検査した児童の HBV キャリア率を出生年ごとに整理した成績をみると、それぞれの出生年ごとの集団における HBV キャリア率は「HBV 母子感染防止事業」開始前の 1978 年から 1980 年に出生した群では、0.75 % (78/10,437)、治療実験 (治験) による第 1 例目の予防が行われた 1981 年から、対象児の半数以上に対して予防を行うに至った 1985 年までに出生した群では、0.22 % (46/20,812) であったのに対して、公費負担による「HBV 母子感染防止事業」が全国規模で開始され、対象児 (HBe 抗原陽性の HBV キャリアの母親から生まれた子供) の 95 %以上に予防が行われた 1986 年から 1990 年までの間に出生した群における HBV キャリア率は 0.04 % (12/32,049) にまで減少していました。この成績は、HBV 母子感染予防は確実にその効果をあげていることを示していると言えます。

詳Q41：高力価HBsヒト免疫グロブリン（HBIG）とは？その使い方についても教えてください。

B型肝炎ウイルス（HBV）の感染防御抗体（中和抗体）である HBs 抗体が多量に含まれる（HBs 抗体高力価の）ヒトの血漿を原料として特別に使われたガンマグロブリン製剤を高力価 HBs ヒト免疫グロブリン（HBIG）と呼びます。

HBIG には 1 バイアルあたり 200IU（国際単位）以上の HBs 抗体が含有されています。一般に HBIG は筋肉内注射（筋注）により投与します。HBIG を筋注した場合、HBs 抗体は短時間のうちに血中に出現する（筋注後 48 時間でプラトーに達する）ことから、HBV による汚染が発生した場合などの緊急時の感染予防のために用います。具体的には、

- 1) HBV の母子感染予防の目的
- 2) HBV に免疫を持たない医療関係者等が HBV 陽性の血液による汚染事故をおこした際などの予防目的

言い換えれば「汚染後の予防」のために使われます。

「感染予防」を目的として「中和抗体」を投与することを「受動免疫」と呼びます。

HBIG の投与による「受動免疫」では、血中の中和抗体を短時間のうちに上昇させることができる一方、投与された中和抗体は代謝されて減少する（半減期は約 2 週間）ことから、一般に緊急を要する場合で、短期間における（1 ヶ月～ 2 ヶ月間以内の）予防のために効果を発揮します。

詳Q42：B型肝炎ワクチン（HBワクチン）とは？その使い方について教えてください。

B型肝炎ウイルス（HBV）の感染防御抗体（中和抗体）を生体に作らせる（免疫を獲得させる）ことを目的とするワクチンをB型肝炎ワクチン（HB ワクチン）と呼びます。

現在は、大腸菌や酵母などを使って発現させた HBs 抗原タンパクに免疫賦活剤（アジュバント）を吸着させ、液相に浮遊させたワクチン（遺伝子組み換え型沈降 HB ワクチン）が一般的に用いられています。

一般に、HB ワクチンは、成人では HBs 抗原量に換算して 1 回量 10 μ g を皮下に接種します。接種は図に示すプログラムに従って行います。

3 回目の接種は初回の接種から 4～5 ヶ月目に行い、その 1 ヶ月後に HBs 抗体検査を行ってワクチン効果の有無を確かめます。

HBV の母子感染予防の目的で新生児に使用する場合は、成人の 1/2 量を詳 Q37 に述べたプログラムに従って接種します。

HB ワクチンが開発された当時に行われた治験では、このプログラムに従って HB ワクチンを接種した場合の HBs 抗体獲得率は 95 %を超えるという成績が得られています。

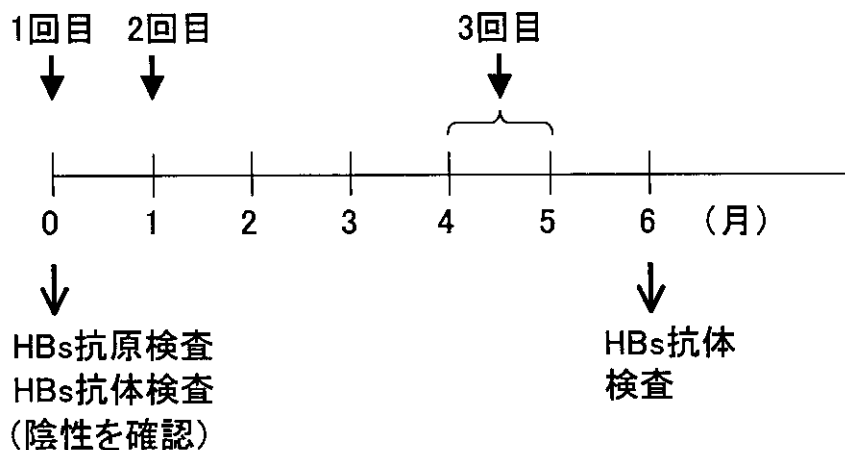
HB ワクチンの接種によって中和抗体である HBs 抗体を獲得させようとする

を「能動免疫」と呼びます。

能動免疫では、中和抗体が作られる（免疫を獲得する）までに長時間を要することから、保健医療関係者など HBV に汚染されるリスクが高い集団にあらかじめ免疫を獲得させておく場合、すなわち「汚染前の予防」の目的、および長期間にわたり免疫状態を保つ必要がある HBV の母子感染予防などにその効果を発揮します。

詳しくは、末尾に参考として掲げた成書をご覧ください。

(図)



なお、HB ワクチンは、有効成分を液相に浮遊させたものであることから、使用するにあたっては必ず十分に振って沈澱している有効成分をあらかじめ浮遊させることが大切です。HB ワクチンを接種しても有効でなかった（HBs 抗体獲得率の低い）ケースを調べると、使用前に十分に振らなかったために、上清のみを接種している場合がよくみられることから注意が必要です。