



C 型肝炎治療ガイドライン

(第 1 版)

2012 年 5 月

日本肝臓学会

肝炎診療ガイドライン作成委員会 編

C型肝炎治療ガイドライン（第1版） 目次

第1章 概 要	1
第2章 IFN 治療	
1 治療薬－インターフェロン	4
2 治療薬－リバビリン	10
3 治療薬－テラプレビル	12
4 初回治療－ゲノタイプ1型・高ウイルス量	17
5 初回治療－ゲノタイプ1型・高ウイルス量以外	24
6 再治療	24
7 肝硬変の治療	28
8 ALT 正常例への対応	32
第3章 肝庇護療法	34
第4章 瀉血療法	36
文 献	37
資料 1 治療フローチャート	55
資料 2 治療中止基準	57
資料 3 ウイルス学的反応の定義	58
資料 4 HCV についての外注検査	59
参考資料 平成 23 年度厚生労働省科学研究費肝炎等克服緊急対策研究事業（肝炎分野） ウイルス肝炎における最新の治療法の標準化を目指す研究班による 平成 24 年 B 型 C 型慢性肝炎・肝硬変治療ガイドライン	60
● 日本肝臓学会肝炎診療ガイドライン作成委員会委員一覧	61

第1章 概要

C型肝炎ウイルス(Hepatitis C virus; HCV)は、1989年、米国のChooらによって発見され¹、従来、非A非B型肝炎と診断されていた患者の9割以上、アルコール性肝障害と診断されていた症例の半数以上がHCVによる肝障害であることが明らかとなった。現在、HCVキャリアは全世界で1億7000万人、本邦で150万～200万人と推定されている。HCV感染が一旦成立すると、健康成人への感染であっても、急性の経過で治癒するものは約30%であり、感染例の約70%でHCV感染が持続し、慢性肝炎へと移行する。慢性化した場合、ウイルスの自然排除は稀であり(年率0.2%)、HCV感染による炎症の持続により肝線維化が惹起され、肝硬変や肝細胞癌へと進展する²。インターフェロン(interferon; IFN)による治療は、1986年、Hoofnagleらが、非A非B型肝炎に対してヒト組み換えIFN α を投与し、トランスアミナーゼの正常化を確認したことに始まり³、欧米で1991年、本邦では1992年から、C型肝炎に対するIFN治療の一般臨床での使用が開始された。その後、PCR法という画期的なウイルス検出法の開発により、IFN治療によってHCV RNAの排除に成功した症例では、肝炎が鎮静化することが示され⁴、さらにこうした症例では、肝病変進展や肝発癌が抑制されることも明らかにされた⁵⁻⁸。

C型肝炎治療の目標は、HCV持続感染によって惹起される慢性肝疾患の長期予後の改善、即ち、肝発癌ならびに肝疾患関連死を抑止することにある。ペグインターフェロン(pegylated interferon; Peg-IFN)とリバビリンの併用が標準的な抗ウイルス療法となつて著効(sustained virological response; SVR)率は向上したが、難治性であるHCVゲノタイプ1型・高ウイルス量症例では同療法においてもSVR率が40～50%であり、約半数の症例ではHCVが排除できない。近年、治療効果の向上あるいは副作用軽減を目指して多くの新規抗ウイルス薬が開発され、2011年11月には、第1世代プロテアーゼ阻害剤であるテラプレビルがゲノタイプ1型高ウイルス量例に対して一般臨床で使用可能となった。テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法により、初回治療のSVR率は約70%と向上し、抗ウイルス効果は増強したが、高度な貧血の進行、重篤な皮膚病変の出現など副作用も増加した⁹⁻¹³。一方で、現在、わが国において第2世代プロテアーゼ阻害剤(TMC435¹⁴、MK7009¹⁵、BI-201335)とPeg-IFN+リバビリンとの3剤併用療法、ならびにIFN freeであるプロテアーゼ阻害剤/NS5A阻害剤の内服剤による抗ウイルス療法¹⁶などの臨床試験が進んでいる。こうした次世代DAAs (direct anti-viral agents)は、副作用が非常に少なく、また初回治療のSVR率80%以上と更なる抗ウイルス効果の向上が報告されており、今後期待がもたれる。

C型肝炎の治療方針は、以上の現況を踏まえ、個々の症例における現時点での抗ウイルス療法の適応を十分に考慮した上で決定する必要がある。

1 C型肝炎に対する抗ウイルス療法の治療対象

一般に、HCV持続感染者の肝病変は、ALT上昇を伴って緩徐に進み、線維化の進展とともに発癌リスクも高率になる⁸。逆に、肝に炎症や線維化のない正常肝からの発癌はほとんど認めない。したがって、肝の炎症を反映するALT値が上昇している症例(ALT 30 IU/L超)、あるいは、肝の線維化の程度を反

映する血小板数が低下している症例(血小板数 15 万/ μ l 未満)は、原則として全例 C 型慢性肝炎に対する抗ウイルス療法の治療対象となる。ALT 30 IU/L 以内かつ血小板数 15 万/ μ l 以上の症例については、肝発癌リスクが低いことを考慮に入れて抗ウイルス療法の適応を決める必要がある(p32「ALT 正常例への対応」参照)。

また、早期のウイルス排除が必要とされるのは、高発癌リスク群である。C 型肝炎では、“高齢”、“線維化進展例”、“男性”の3因子が肝発癌に対する独立した危険因子であることが明らかになっている⁵⁻⁷。したがって、これらの因子を多くもつ症例では、発癌リスクが特に高く、早期に抗ウイルス療法の導入が考慮されるべきである。

2 C 型肝炎に対する基本的治療方針

本ガイドラインでは C 型肝炎における発癌リスクを考慮して、C 型慢性肝炎患者を高齢者・非高齢者、および線維化進展例・軽度例に分けて治療方針を策定した(p55「資料 1 治療フローチャート」参照)。C 型肝炎における肝発癌解析において、高齢者の定義は、55 歳、60 歳あるいは 65 歳以上など一定ではないが、一般に、高齢者の中でも年齢が上昇するにつれて発癌リスクは高い。本ガイドラインでは、テラプレビルの国内臨床試験が 65 歳以下を対象としていること¹¹、および 65 歳を超えると肝発癌率が上昇すること¹⁷などに基づいて、“66 歳以上”を高齢者と定義した。また、線維化進展例は“肝線維化 F2 以上または血小板数 15 万/ μ l 未満”とするが、このなかでも“肝線維化 F3 以上または血小板数 12 万/ μ l 未満”では特に発癌リスクが高いことに留意する必要がある。

高発癌リスク群(高齢かつ線維化進展例)では、治療への認容性が許せば、可及的速やかに抗ウイルス療法を導入するべきであり、中発癌リスク群(高齢または線維化進展例)においても、早期の抗ウイルス療法の導入が望ましい。ただし、特に発癌リスクの高い高齢者や線維化進展例では治療効果不良例があり、抗ウイルス療法を導入した場合には、副作用や耐性変異ウイルスの出現を防ぐため、治療中止基準を考慮しながら治療を行う必要がある。一方、低発癌リスク群である非高齢かつ非線維化進展例では、速やかな抗ウイルス療法の導入は必ずしも必要でなく、次世代 DAAs への待機が可能な症例もあることから、治療効果、副作用、ならびに肝発癌リスクを考慮に入れて現時点での抗ウイルス療法の適応を決める。

また、いずれの群においても、ウイルス排除を目的とした抗ウイルス療法が現時点で困難であり、ALT が異常値(30 IU/L 超)の場合は、Peg-IFN (IFN)少量長期投与(p4「治療薬—インターフェロン」参照)、あるいは肝庇護剤(SNMC、UDCA)(p34「肝庇護療法」参照)の投与を行う。こうした治療で十分な効果が得られず、鉄過剰が疑われる場合には、瀉血療法の併用あるいは同療法への変更を考慮する(p36「瀉血療法」参照)。これらの治療によって、ALT を 30 IU/L 以下に保つことを目標とし、できるだけ低値になるようにコントロールする。特に、発癌リスクの高い群では、厳密な ALT コントロールが必要である。なお、Peg-IFN (IFN)少量投与は、6 か月以内に ALT 値改善(40 IU/L 以下)あるいは AFP 値改善(10 ng/ml 以下)を認めない場合は、中止する(p57「資料2 治療中止基準」参照)^{18, 19}。

【Recommendation】

- 1) ALT 値上昇例(ALT 30 IU/L 超)、あるいは血小板数低下例(血小板数 15 万/ μ l 未満)の C 型慢性肝炎患者は、原則として全例抗ウイルス療法の治療対象である。
- 2) ALT 30 IU/L 以内、かつ血小板数 15 万/ μ l 以上の症例については、肝発癌リスクが低いことを考慮に入れて抗ウイルス療法の適応を決める。
- 3) 高発癌リスク群(高齢かつ線維化進展例)では、治療への認容性を考慮しつつ、可及的速やかに抗ウイルス療法を導入すべきである。
- 4) 高齢者や線維化進展例に抗ウイルス療法を導入する場合には、副作用や耐性変異ウイルスの出現を防ぐため、治療効果不良例を早期に見極める治療中止基準を考慮しながら治療を行う必要がある。
- 5) 低発癌リスク群(非高齢かつ非線維化進展例)では、治療効果、副作用、ならびに肝発癌リスクを考慮に入れて現時点での抗ウイルス療法の適応を決める。
- 6) ウイルス排除ができない場合、肝病変進展予防あるいは肝発癌予防を目指して、Peg-IFN (IFN) 少量長期投与あるいは肝庇護剤(SNMC、UDCA)の投与を行う。これらの治療で十分な効果が得られず、鉄過剰が疑われる場合には、瀉血療法の併用あるいは同療法への変更を考慮する。
- 7) 治療中止基準: Peg-IFN (IFN)少量投与は、6 か月以内に ALT 値改善(40 IU/L 以下)あるいは AFP 値改善(10 ng/ml 以下)を認めない場合は、中止する。

第2章 IFN 治療

1 治療薬 – インターフェロン(interferon; IFN)

C 型慢性肝炎治療に認可されている IFN には α 型と β 型がある。 α 型にはポリエチレングリコール (polyethylene glycol; PEG) が IFN に結合しているか否かにより、非 PEG 化製剤と PEG 化製剤がある。前者には天然型 IFN α と遺伝子組み換えの IFN α -2b があり、後者には Peg-IFN α -2a と Peg-IFN α -2b がある。 β 型は天然型 IFN β で非 PEG 化製剤である。

(1) IFN α

PEG 化していない通常型の IFN は不安定で血中半減期は 3~8 時間と短く、24 時間後には検出感度以下となる²⁰。したがって、C 型慢性肝炎治療においては少なくとも週 3 回の投与を必要とする。また、非 PEG 化 IFN は IFN 血中濃度の上昇・下降を繰り返すため発熱・悪寒・頭痛などの副作用をきたしやすい。これらの点において、非 PEG 化 IFN のうち天然型 IFN α は自己注射が認可されており、2 週毎の通院で良いのみならず、夜間就寝前に自己注射することで血中濃度をコルチゾールの体内変動に適応させることが可能となるため、発熱などの副作用軽減が期待できる²¹⁻²³。

(2) PEG 化 IFN α

PEG は水溶性の中性分子でそれ自体に毒性はなく、エチレンオキサイド・サブユニットの数で分子量が規定される。IFN を PEG 化する目的は、体内での薬物動態を変化させること、宿主の免疫系による認識・排除から IFN を守ることの 2 点である。Peg-IFN には、IFN α -2a に 40kD の分岐鎖 PEG を共有結合させた Peg-IFN α -2a と、IFN α -2b に 12kD の一本鎖 PEG をウレタン結合させた Peg-IFN α -2b があり、それぞれの最大血中濃度 (Cmax) は投与後 72~96 時間および 15~44 時間で、単回投与によりそれぞれ約 168 時間および 80 時間にわたり治療域の血中濃度が維持される²⁴。このように IFN に結合する PEG の分子量が大きくなると薬物の体内貯留時間が延長するが、それに反比例して薬効が低下し、Peg-IFN α -2a の IFN 活性は非 PEG 化 IFN α -2a の 7%であるのに比し、Peg-IFN α -2b では非 PEG 化 IFN α -2b の 28%と後者の方が高い。したがって、実際の抗ウイルス効果は、体内貯留時間と IFN 活性のバランスおよび患者の体格や体重などにより複雑に規定される。Peg-IFN α -2a は単独投与およびリバビリンとの併用が健康保険適用となっており、Peg-IFN α -2b はリバビリンとの併用のみが適用となっている。

これら 2 種類の PEG 化 IFN α はそれぞれ標準投与量が異なる。Peg-IFN α -2a は標準投与量が 180 μ g/週に固定されているが、Peg-IFN α -2b は体重により投与量が異なり、1.5 μ g/kg/週が標準投与量である。

(3) IFN β

IFN β は天然型で、非 PEG 化製剤が使用可能であり、単独投与またはリバビリンとの併用が保険適用となっている。静注または点滴静注で投与され週 3 回以上の投与を行う。IFN β は IFN α と共通の I 型 IFN 受容体に結合し抗ウイルス効果は IFN α と同等であるが、副作用のプロフィールが IFN α と

は異なる。すなわち、天然型 IFN β +リバビリン併用療法を行った HCV ゲノタイプ 1b 型 40 例を解析した後ろ向き研究では、Peg-IFN α +リバビリン併用療法に比し副作用中止が低く、血小板数の低下が軽微であった²⁵。また、IFN α による治療をうつ症状のため中止した既往のある症例においても、天然型 IFN β +リバビリン併用療法はうつなどの副作用に対する認容性が高いことが示された²⁶⁻²⁸。したがって、うつなどで IFN α が投与できない症例では、天然型 IFN β を用いた IFN 治療が推奨される。

また、Peg-IFN α +リバビリン療法無効例の 15%に IFN α に対する中和抗体が検出されたとの報告がある²⁹。IFN α 中和抗体は IFN β の抗ウイルス活性を阻害しないため、この中和抗体が原因となり Peg-IFN α +リバビリン療法が無効となる症例では、天然型 IFN β への切り替えが考慮される。

また天然型 IFN β は 1 日 2 分割投与で用いられることがあり、HCV 動態からみた抗ウイルス効果は 1 日 1 回投与に比し強力である³⁰。Peg-IFN α +リバビリン療法の導入療法として IFN β 2 分割投与が試みられている³¹。

(4) IFN の抗ウイルス作用³²⁻³⁴

IFN は標的細胞膜上の I 型 IFN 受容体に結合することにより作用する。I 型 IFN 受容体は IFN α 、 β に共通であり、IFN α または β が受容体に結合することによりチロシン型蛋白質リン酸化酵素である JAK1 が活性化され、IFN 受容体の細胞内ドメインのチロシン残基のリン酸化を引き起こす結果、STAT1 のリン酸化および 2 量体形成が起こり、これが核内へと情報を伝達する。核内に情報が伝達されると、IFN 誘導遺伝子(IFN stimulated genes; ISGs)が誘導・増強される。ISG は多種多様であり、種々の抗ウイルス遺伝子、免疫調節遺伝子が含まれ、これらの遺伝子が誘導され蛋白が発現することにより、抗ウイルス効果が発揮されると考えられている。

(5) 副作用

IFN 治療に関連した副作用はほぼ全ての患者に認められる。中でも全身倦怠感・発熱・頭痛・関節痛などのインフルエンザ様症状は最もよく認められる副作用で、60%~95%の患者に認められる。インフルエンザ様症状に対しては、消炎解熱鎮痛剤の投与により多くはコントロール可能である。血液検査所見では白血球減少がみられ、 $1000/\text{mm}^3$ 未満に低下する症例が約 60%に認められる。しかし、好中球減少に関わる重篤な感染症は少ないと考えられている³⁵。白血球・好中球と血小板の減少は投与開始 4 週目までに進行し、その後定常状態になることが多い。抑うつ・不眠などの精神症状も 5%~10%に認められ、うつの既往や治療前精神症状がある症例で起こりやすい³⁶。精神症状は、うつ特異的症状とうつに関連した自律神経症状に分けられ³⁷⁻³⁹、前者に対しては選択的セロトニン再取り込み阻害薬が効果的である。また、IFN は慢性甲状腺炎などの自己免疫性疾患を惹起または増悪させる可能性があり、自己免疫性疾患合併例では IFN 投与に際し厳重な注意が必要である。間質性肺炎も副作用として報告され、重篤となり生命の危険が生じることがある。治療開始 2 か月以降や治療後期に起こることが多い。乾性咳や呼吸困難などの呼吸器症状が出現した際には、速やかに胸部 CT を行うなど迅速かつ適切な対応が必要である。間質性肺炎の診断に血中 KL-6 の測定も有用である。その他、心筋症、眼底出血などが副作用として挙げられる。

PEG 化 IFN の副作用プロフィールは非 PEG 化製剤と若干異なる。わが国における Peg-IFN α -2a 単独投与の臨床試験において、非 PEG 化 IFN α -2a よりも発生頻度が高かった副作用は、注射部位の発赤などの皮膚症状と、白血球や血小板などの血球系の減少であった。一方、発熱・関節痛などのインフルエンザ様症状や倦怠感・食欲低下などの軽～中等度の副作用は通常型 IFN α -2a より軽度であった⁴⁰。

【Recommendation】

- 1) IFN の副作用には、インフルエンザ様症状、血球減少、精神症状、自己免疫現象、間質性肺炎、心筋症、眼底出血が挙げられる。
- 2) IFN の PEG 化により IFN 血中濃度が安定するため、発熱・関節痛などのインフルエンザ症状は軽減する。
- 3) 天然型 IFN α を自己注射により夜間投与することでインフルエンザ様症状が軽減する。
- 4) うつ症状など IFN α 不耐応の症例では IFN β の投与を考慮する。

(6) Peg-IFN α -2a と Peg-IFN α -2b に違いはあるか ～治療効果・副作用～

現在わが国では、PEG-IFN+リバビリン併用療法に対して Peg-IFN α -2a と Peg-IFN α -2b の 2 種類の PEG 化製剤が使用可能である。これら 2 剤の有効性を比較した海外における代表的な研究としては McHutchison らによる報告が挙げられる⁴¹。この研究では 118 施設におけるゲノタイプ 1 型の IFN 未治療例 3070 例を対象とし RCT により比較したところ、SVR 率は Peg-IFN α -2a 180 μ g 群で 40.9%、Peg-IFN α -2b 1.5 μ g/kg 群で 39.8%と差はなく、認容性についても両製剤間に有意差を認めなかった。一方、イタリアより単施設におけるゲノタイプ 1～4 型の IFN 未治療例 441 例あるいは 320 例を対象とした RCT が 2 報報告されており、これらの結果では有害事象の発現頻度に有意差はなかったが、SVR 率は Peg-IFN α -2a 群の方が Peg-IFN α -2b 群に比し有意に高かった^{42,43}。最近両剤の有効性と安全性について、12 報の RCT を検討した systematic review が報告されており⁴⁴、治療中止に至る有害事象では両剤に差を認めなかったが、8 報の RCT を基にした overall の SVR 率は、Peg-IFN α -2a 群が 47%、Peg-IFN α -2b 群が 41%であり、Peg-IFN α -2a 群では有意に高いことが示された(リスク比 1.11、95%信頼区間 1.04-1.19、 $p=0.004$)。しかしながら、検討対象としたそれぞれの RCT には HCV ゲノタイプ・人種・PEG-IFN α -2b 投与量などの heterogeneity がみられること、さらに症例数や脱落症例などの面で RCT として必ずしも良質ではないなどの問題が指摘されており、また有害事象に関わるデータも限定的であることから、どちらの製剤を推奨するか結論には至っていない。わが国においても、両剤を比較した RCT が施行されているが未だ最終的な報告はなされていない。

従って、現時点で Peg-IFN α -2a と Peg-IFN α -2b とは有効性・副作用の観点からほぼ同等と考えられ、実臨床においてはどちらかの製剤を推奨するという明確なエビデンスはない。治療効果のさらなる向上のためには、個々の症例におけるリバビリンなどの薬剤投与量や治療期間の最適化、またそれぞれの症例における治療効果規定因子を考慮した治療計画の策定および副作用のコントロールがより重要であると考えられる。

(7) IFN 単独療法の肝細胞癌抑止効果

IFN 治療による肝細胞癌抑止効果については、わが国からの報告が多い。Ikeda らは初回 IFN 単独療法を施行した C 型慢性肝炎症例において、治療効果別にみた累積肝細胞癌発症率を後ろ向きに検討し、10 年累積発症率は無治療群(n = 452)が 12.0%、非 SVR かつ ALT 異常の IFN 無効群(n = 1,076)が 15.0%であったのに対し、SVR 群(n = 676)では 1.5%と有意に低率であり、また非 SVR でも ALT が正常化したいわゆる不完全著効群(n = 298)でも 10 年累積発症率は 2.0%と発症抑止効果が認められたと報告した⁶。同様の報告は Imai ら⁴⁵や Kasahara ら⁷からも報告され、IFN 投与による ALT 正常化群で発症抑止効果が認められた。また、Yoshida らは 2,890 例の大規模後ろ向き研究により、IFN 投与およびそれによる SVR が発症抑止因子となることを報告し、ALT が正常の 2 倍以下に改善することでも発症抑止効果があることを示した⁸。また、IFN 著効例の肝線維化進展率は平均 -0.28/年と計算され、ウイルス駆除により肝線維化が改善することを示し、非著効例でも -0.02/年と線維化の進展抑制が認められることを報告した。また、Okanoue らも線維化進展度別の発症抑止効果を示し、IFN による線維化改善効果を報告している⁴⁶。さらに、Nishiguchi らは C 型肝硬変患者における前向き検討を行い、IFN の投与による HCV 駆除または ALT 値の持続的正常化により肝癌発生および肝不全発症のリスクを有意に軽減できることを示した⁴⁷。

一方海外では、Di Bisceglie らが Hepatitis C Antiviral Long-term Treatment against Cirrhosis Trial (HALT-C 試験)を行い、Peg-IFN α +リバビリン併用療法の非著効例における Peg-IFN α 少量維持療法の発症を含む肝疾患関連イベントの抑制効果を、前向きに無作為比較検討した⁴⁸。すなわち、先行する Peg-IFN α +リバビリン併用療法でウイルス学的著効が得られなかった C 型慢性肝炎線維化進展例および肝硬変例 1050 例からなるコホートを対象として、これらを Peg-IFN α -2a 90 μ g を 3.5 年間投与する群と無治療対照群とに無作為割付し、観察期間中における死亡、肝発症、肝不全の発症、組織学的線維化の悪化をエンドポイントとして比較検討した。その結果、経過観察 3.8 年の時点でいずれかのエンドポイントに至った症例は計 157 例で、Peg-IFN α 少量維持療法群 34.1%・無治療群 33.8%であり、両群間に有意差を認めなかった(HR 1.01、95%信頼区間: 0.81-1.27)⁴⁸。さらに本コホートにおける発症リスクも検討されており、中央値 4.6 年(最長 6.7 年)の観察期間中、48 例(4.8%)に肝発症を認めたが、Peg-IFN α 少量維持療法群における累積 5 年肝発症率は 5.4%で、無治療群 5.0%との間に有意差はなかった(p = 0.78)⁴⁹。したがってこの段階では、Peg-IFN α +リバビリン併用療法の非著効例における Peg-IFN α 少量維持療法には、肝疾患関連イベント全体および肝発症の抑制効果はないと結論された。同様の結果は、Peg-IFN α -2b を用いた検討でも確認されている⁵⁰。

しかし、最近 HALT-C 試験の追跡結果の報告が Lok らによりなされた⁵¹。観察期間を前回の解析よりさらに中央値で 6.1 年(最大 8.7 年)まで延長したところ、全体で 88 例(8.4%)の肝発症を認めた。肝硬変・非肝硬変全体で見ると累積 7 年発症率は Peg-IFN α 治療群・無治療群それぞれ 7.2%と 9.6%で有意差を認めず(HR 0.77、95%信頼区間:0.51-1.18、p = 0.24)、発症抑制効果は明らかではなかった。しかし肝硬変患者のみに限って解析すると、累積 7 年肝発症率は Peg-IFN α 治療群で 7.8%であったの

に対して無治療群では 24.2%であり、Peg-IFN α の少量維持療法群において有意に発癌リスクが低下した (HR 0.45、95%信頼区間:0.24-0.83、 $p = 0.01$)。もっともこの効果は非肝硬変患者では有意ではなく、累積 7 年肝発癌率は Peg-IFN α 治療群で 8.3%、無治療群では 6.8%と Peg-IFN α 治療群でむしろ高い傾向を認めた (HR 1.44、95%信頼区間: 0.77-2.69、 $p = 0.26$)⁵¹。

この HALT-C 試験の結果を受けて、わが国においても Peg-IFN α -2a 単独療法の発癌抑止効果が多施設共同研究により検証された。すなわち、59 例の Peg-IFN α -2a 単独投与群と年齢、性別、線維化の程度、血小板数および血清ビリルビン値をマッチさせた非 IFN 投与群 59 例とを比較したところ、累積発癌率は Peg-IFN α -2a 単独投与群で有意に低値であり ($p = 0.0187$)、相対危険度は 0.167 であった¹⁹。Peg-IFN α -2a 単独投与群における発癌率の低下は線維化進展例 (F3-4) で特に顕著であった ($p = 0.0036$ 、相対危険度 0.0847)。さらに、HCV RNA が陰性化しなくとも、投与 24 週目の ALT 40 IU/l 未満、AFP 10 ng/ml 未満のいずれかが達成できた症例において発癌率が有意に低値であった¹⁹。Peg-IFN α -2a 単独投与による ALT および AFP 低下効果は、わが国から報告がなされている^{52, 53}。

HALT-C 試験の結果は、観察期間を延長することにより肝硬変に限れば海外においても IFN 少量維持療法の発癌抑止効果が証明されたと理解できるが、非肝硬変症例を含めた全症例では明らかではなく、また Peg-IFN 少量維持療法の肝発癌抑制効果は 4 年以上経過しないと現れないことを示唆している。一方わが国では、先に述べたように IFN 治療によって SVR が得られなくとも ALT 値の持続正常化によって肝癌発生が有意に低下することが確認されており、Peg-IFN α -2a 単独療法の多施設共同研究では非肝硬変症例を含めても、またより短期の観察期間でも発癌抑制効果は有意であった。このように HALT-C 試験の結果とわが国における知見は解離しているが、その理由として、従来から、前者における対象の平均年齢が 52 歳とわが国における C 型慢性肝炎患者の平均年齢より若年であり、全体の発癌率も低率であることが指摘されてきた。C 型慢性肝炎においては肝線維化が同程度であっても高齢者の方が若年者に比し明らかに発癌リスクが高い一方、肝硬変では発癌リスクに年齢による有意な差がないことがわが国の Asahina らにより報告されており¹⁷、わが国と米国における C 型肝炎患者の年齢と発癌リスクの差が HALT-C 試験における非肝硬変例の結果に影響している可能性は否定できない。さらに、HALT-C 試験のコホートからは相当数の死亡または肝移植イベントが発生しており⁵⁴、その頻度が非肝硬変群において Peg-IFN 少量維持療法の有無によって有意に異なることも明らかとなっている。これら死亡または肝移植イベントは発癌のリスク解析においてバイアスを生む原因となる。以上より、HALT-C 試験の結果の解釈には一定の注意が必要である。

(8) 高齢者における IFN 単独療法の発癌抑止効果

上述のように、わが国の C 型肝炎患者の年齢は欧米に比して高齢であり、高齢者では他の発癌リスクを補正しても発癌リスクが高い¹⁷。また高齢者でも SVR によって肝発癌は有意に抑制されるものの、非高齢者に比べて SVR が得られない症例や副作用による中止例が多い¹⁷。このような治療効果や副作用の観点から、わが国では高齢者に対し、ウイルス駆除目的ではなく肝炎の沈静化による肝発癌抑止をめざした IFN 単独長期療法が広く行われている。

高齢者における IFN の発癌抑止効果について、Arase らは 60 歳以上の C 型慢性肝炎または肝硬変患者 120 例に対して天然型 IFN α 3MU 週 3 回投与を平均 2.47 年施行し、年齢と性別をマッチさせた 240 例の非 IFN 投与群と比較した。その結果 10 年発癌率は IFN 治療群 17.3%、非 IFN 治療群 32.8% で、発癌の相対危険度は 0.3 であったとしている¹⁸。とくに、IFN 治療群では有意に AFP が低下し、AFP が 10 ng/ml 未満の症例では発癌が少なかった。また、Nomura らも 60 歳以上の HCV ゲノタイプ 1 型患者 44 例を対象とし、天然型 IFN 3MU 週 3 回投与を 3 年間行い、年齢、性別、肝組織所見をマッチさせた 44 例の非 IFN 治療例と比較した結果、累積発癌率は有意に IFN 治療群において低いことを報告している⁵⁵。

【Recommendation】

- 1) IFN 治療により HCV が排除されると肝発癌リスクは低下する。
- 2) HCV が排除されなくても、天然型 IFN α 長期療法または Peg-IFN α -2a 単独長期療法により ALT または AFP が低下した症例では発癌リスクの低下が期待できる。

(9) IFN による肝細胞癌再発抑止効果

IFN は未だ発癌していない C 型慢性肝炎・肝硬変例に対して、発癌抑止を目的として投与されるだけでなく、既に肝細胞癌を発症した症例に対しても、肝癌の局所根治が得られた症例に対して再発抑止、生存率の改善をめざして投与される。Shiratori らはエタノール局注療法で根治した肝細胞癌症例を IFN48 週治療群と非治療群に無作為割付けし、その再発率と予後を検討した⁵⁶。それによると 1 回目再発は両群間で差がなかったが、2 回目以降の肝癌再発は有意に IFN 治療群で低く生命予後も良好であったことを報告し、肝細胞癌根治後における IFN 療法の有用性を示した。また、Sakaguchi および Kudo らは局所根治が得られた肝細胞癌症例 127 例に対して IFN α -2b または Peg-IFN α -2a による少量長期療法を行い、性別・年齢・血小板数をマッチさせた非 IFN 投与例と比較した結果、初回を除いた 2 回目以降の再発率の有意な低下と生存率の改善を示し、生存に対するリスク比は 0.21 と報告した^{57, 58}。また、肝動脈塞栓術やラジオ波焼灼術後にリバビリン併用 IFN 治療を行い、半数にウイルス駆除が得られ、再発抑制や生存率向上が認められたとの報告もある⁵⁹。

【Recommendation】

肝細胞癌根治後の IFN 治療により肝細胞癌の再発抑制と生命予後の改善が期待できる。

(10) SVR が得られた後のフォローアップの必要性

SVR は IFN 治療終了後 24 週時点における HCV RNA の陰性化と定義される (p58「資料3 ウィルス学的反応の定義」参照)。SVR 例における HCV RNA の陰性化は通常持続的であり、リバビリン併用療法による SVR 例の持続陰性化率は、平均 5.6 年(1 年～8.3 年)の経過観察において 99%～100%と報告されている^{60, 61}。一方、2000 年より以前に行われた検討では HCV RNA の持続陰性化率は 96%～98%と報告されやや低率であった⁶²⁻⁶⁶。その要因として、これらの検討では IFN 単独療法が主体であったことや、当時は HCV RNA の検出感度が低く SVR 判定に偽陽性が存在したことが考えられる。

先に述べたように、SVR が達成されると HCV RNA の持続陰性化が得られ、C 型肝炎からの発癌リスクは有意に低下する^{6-8, 45, 46}。しかしその一方で、SVR 達成例においても経過観察中に肝癌を発症することが報告されている。SVR 後の肝発癌に関してはわが国からの報告が多く^{8, 17, 46, 67-71}、平均観察期間 3.3 年～8.0 年における発癌率は 0.9%～4.2%と報告され、発癌リスクとしては、高齢、男性、線維化進展、飲酒、肝脂肪化、インスリン抵抗性などが挙げられている。SVR が得られてから発癌までの期間の多くは 10 年以内であるが、10 年以上経過した後に発癌した症例の報告も散見される。従って、SVR 後における肝発癌のスクリーニング期間については、未だ一定の見解はないが、症例毎の発癌リスク要因に応じて、SVR 後 5～10 年間は肝癌のスクリーニングを行うべきと考えられる。

【Recommendation】

ウイルス学的著効後の発癌リスクとしては、**高齢、男性、線維化進展、飲酒、肝脂肪化、インスリン抵抗性などが挙げられ、これらのリスク因子に応じて著効後も肝癌のスクリーニングを継続する必要がある。**

2 治療薬 –リバビリン(ribavirin)

リバビリンは、グアノシンと化学構造が類似したプリンヌクレオシドアナログで、RNA および DNA ウイルスに幅広い抗ウイルス活性を示す⁷²。リバビリンの作用機序として、Th1 優位の免疫誘導作用、ウイルスの変異誘導、RNA ポリメラーゼの抑制、細胞内 GTP の枯渇作用などが推察されている⁷³。C 型慢性肝炎に対するリバビリンの単独投与では、ALT 改善効果はあるものの、HCV RNA 量の低下や肝組織の改善効果は認められない⁷⁴⁻⁷⁶。しかし、IFN α -2b とリバビリンの併用投与は、IFN α -2b 単独投与よりもウイルス排除効果および ALT 改善効果が優れている⁷⁷。

リバビリンは主に PEG 化 IFN 製剤である Peg-IFN α -2a または Peg-IFN α -2b との併用で用いられる。Peg-IFN+リバビリン併用療法では Peg-IFN 単独療法と比べ、より高率に治療終了時の HCV RNA 陰性化が得られるが、最も重要な点はリバビリン併用により治療終了後の再燃率が著明に低下することである^{78, 79}。現在、国内では Peg-IFN 製剤の他に、通常型 IFN である IFN α -2b、IFN β との併用が可能である。リバビリンの一日投与量は、投与開始前の Hb が 14 g/dl 以上の場合、体重 60 kg 以下では 600 mg、61～80 kg で 800 mg、80 kg 超では 1,000 mg である^{80, 81}。

(1) 治療成績

Peg-IFN とリバビリン併用療法の有効性は 2 つの国内第三相臨床試験で報告されている^{82, 83}。国内臨床研究では、ゲノタイプ 1b 型・高ウイルス量(>100 KIU/ml)症例に対する Peg-IFN α -2b+リバビリン併用 48 週治療の SVR 率は 48%(121/254)であり、Peg-IFN α -2a+リバビリン併用 48 週治療の SVR 率は 59%(57/96)である^{83, 84}。一方、ゲノタイプ 1b 型・高ウイルス量症例以外では、Peg-IFN α -2b+リバビリン併用 24 週投与により、89%(40/45)と高い SVR 率が得られている⁸⁵。

(2) 副作用

リバビリンは 1 日 2 回、朝・夕食後に経口投与する。内服 1～2 時間で血中濃度は最大となり、連日投

与では血中濃度が平衡化されるのに約 4～8 週を要する。リバビリンには蓄積性があり、肝臓内、赤血球内、筋肉内に長期間残存する。排泄は主に腎臓で行われるため、腎疾患や腎機能障害のある患者に対しては慎重に投与する必要がある。クレアチニン・クリアランスが 50 ml/min 以下の症例では禁忌である。また、透析ではリバビリンを除去できないことから、透析中の腎不全患者には原則禁忌となっている。

リバビリンの主な副作用は溶血性貧血であり、貧血を有する患者や心疾患(心筋梗塞、心不全、不整脈など)を有する患者では適応を慎重に検討する必要がある。Peg-IFN α -2b+リバビリン併用療法の国内臨床試験では、貧血による副作用のため、20%の症例でリバビリンの減量が、8～11%の症例で治療の中断が必要であった。投与開始前の Hb 濃度 14 g/dl 未満、好中球数 2,000/ μ l あるいは血小板数 12 万/ μ l 未満の患者、および女性では薬剤の減量を要する頻度が高くなる。特に、65 歳以上で Hb 13 g/dl 以下の症例では、80%で Peg-IFN ないしリバビリンの減量が必要であった。治療開始 2 週後に Hb が 2 g/dl 以上減少した症例では貧血による治療中止率が高いため、この時点でリバビリンを 200 mg 減量することが提唱されている⁸⁶。投与中に Hb 低下がみられた場合のリバビリンの減量・中止基準(心疾患のない症例)は、Hb が 10 g/dl 未満で 200 mg (1,000 mg 投与例は 400 mg) 減量、8.5 g/dl 未満で中止となっている^{80, 81}。なお、国内臨床試験の成績では、Peg-IFN とリバビリンの減量が不要であった場合の SVR 率は 62.5%であったのに対し、Peg-IFN あるいはリバビリンの減量・休薬を必要とした場合の SVR 率は 45.7～53.3%、薬剤の投与中止に至った場合の SVR 率は 19.2%と低下していた⁸³。したがって、SVR を得るためには、Hb の低下を適切に管理しつつ、治療を最後まで中止せず完遂させること、およびなるべく薬剤の減量・休薬を避けることが重要である(p20「初回治療ーゲノタイプ 1 型・高ウイルス量、(1) Peg-IFN+リバビリン併用療法、C. 薬剤投与量と治療効果」参照)。

Peg-IFN+リバビリン併用療法中の高度貧血に 20 番染色体上の inosinetriphosphatase (ITPA) 遺伝子とその近傍の SNPs (rs7270101、rs1127354) が関与することが明らかにされている^{87, 88}。ITPA 遺伝子多型(rs1127354)の CC ゲノタイプ (major-homo) では CA+AA ゲノタイプに比較し、治療開始後の Hb 値の低下がより顕著であり、CC ゲノタイプはリバビリン減量に寄与する独立因子であった⁸⁹。したがって、CC ゲノタイプの Hb 低値例では治療中の貧血の進行に注意を要する。

その他のリバビリンに関する副作用として、リンパ球減少、高尿酸血症、掻痒感、皮疹、咳嗽、鼻閉などがある。また、リバビリンは動物実験において催奇形性が報告されており、妊娠中ないし妊娠している可能性のある女性患者、授乳中の女性患者に対しての投与は禁忌である。また、精液中への移行も否定できないことから、妊娠する可能性のある女性、およびパートナーが妊娠する可能性のある男性患者に対して投与する場合は治療中および治療終了後 6 カ月間避妊を指示する必要がある。

【Recommendation】

- 1) Peg-IFN+リバビリン併用療法では、Peg-IFN 単独療法と比べ、より高率に治療終了時の HCV RNA 陰性化が得られ、治療終了後の再燃率も著明に低下する。
- 2) リバビリンの主な副作用は溶血性貧血であり、貧血を有する患者や心疾患を有する患者では適応

を慎重に検討する必要がある。

- 3) SVR を得るためには、Hb の低下を適切に管理しつつ、治療を最後まで中止せず完遂させること、およびなるべく薬剤の減量・休薬を避けることが重要である。
- 4) Peg-IFN+リバビリン併用療法中の高度貧血に inosinetriphosphatase (ITPA) 遺伝子の SNPs(rs7270101、rs1127354)が関与する。
- 5) 催奇形性の懸念があることから、妊娠中・授乳中の女性患者に対しての投与は禁忌である。また、妊娠する可能性のある女性、およびパートナーが妊娠する可能性のある男性患者に投与する場合は避妊を指示する必要がある。

3 治療薬 –テラプレビル(telaprevir)

テラプレビルは、 α -ketoamide 系列の最適化により見出された経口投与可能な抗ウイルス薬である⁹⁰。プロテアーゼ阻害剤であるテラプレビルは、HCV の増殖に重要な役割を果たしている HCV 遺伝子非構造蛋白である NS3-4A プロテアーゼを直接阻害することにより、ウイルス増殖を強力に阻害する⁹¹。特にゲノタイプ 1 型の HCV に対するウイルス増殖抑制作用が強い。テラプレビルは、ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量(5.0 LogIU/ml 以上)の C 型慢性肝炎の治療に対して Peg-IFN とリバビリンとの併用療法として 2011 年 9 月日本で薬事承認された。

(1) 治療成績

A. 初回治療例

テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン 3 剤併用療法の治療期間は 24 週であり、はじめの 12 週は 3 剤併用を行い、その後の 12 週は Peg-IFN α -2b+リバビリンの 2 剤を併用する。日本で行われた IFN 初回投与例に対する 3 剤併用療法 24 週投与の第 III 相試験(対象年齢 65 歳以下)では、SVR 率は 73% (92/126 例)であり、対照群である Peg-IFN α -2b+リバビリン 2 剤併用療法 48 週(49%; 31/63 例)よりも有意に高率であった(表 1)¹¹。また再燃は 17% (21/126 例)、breakthrough は 3% (4/126 例)、無効は 1% (1/126 例)であった。性別・開始時のウイルス量は SVR に対して関連はなかったが、50 歳未満では 50 歳以上よりも SVR 率は高かった(85% vs. 67%, P=0.034)。

薬剤アドヒアランスから治療効果をみると、3 剤とも中止がなかった例の SVR 率は 84% (66/79 例)、テラプレビルのみ中止例では 60% (12/20 例)、3 剤中止例では 52% (14/27 例)であった。またテラプレビルのアドヒアランス 60%以上で SVR 率 79% (85/108 例)と高率であったが、アドヒアランス 60%未満では SVR 率 39%(7/18 例)であった。Peg-IFN α -2b のアドヒアランスは 80%以上で SVR 率 84% (68/81 例)と高率であり、アドヒアランス 80%以下では SVR 率 60%以下であった。リバビリンは、アドヒアランス 80%以上では SVR 率 93%(13/14 例)と高率であり、アドヒアランスの低下とともに SVR 率も低下するが、アドヒアランス 20%未満でも 53% (8/15 例)であった。

ウイルス動態からみると RVR 達成例の SVR 率は 75% (81/108 例)、非達成例では 61% (11/18 例)であった。また eRVR 達成例の SVR 率は 80% (70/88 例)、非達成例では 58% (22/38 例)であった(表

2) (RVR、eRVRについては p58「資料3 ウイルス学的反応の定義」参照)。

B. 前治療再燃例、無効例

日本で行われた前治療再燃例・無効例に対する3剤併用療法24週投与の成績では、前治療再燃例・無効例におけるSVR率はそれぞれ88%(96/109例)、34%(11/32例)であった(表3)⁹⁾。性別、年齢、開始時のウイルス量はSVRに関連がなかった。薬剤アドヒアランスから治療効果をみると、前治療再燃例ではテラプレビルが40%以上投与された場合、91%(93/102例)のSVR率であり、40%未満では43%(3/7例)であった。前治療無効例ではテラプレビルが80%以上投与された場合でも40%(10/25例)のSVR率であり、60-80%の場合は17%(1/6例)であった。Peg-IFN α -2bのアドヒアランスについては、前治療再燃例では40%以上でSVR率80%以上であったが、前治療無効例では80%以上の症例でのみSVR例(48%; 11/23例)が認められた。リバビリンのアドヒアランスは前治療再燃例では20%以上でもSVR率85%以上と高率であったが、前治療無効例では40-80%のアドヒアランスで33-38%のSVR率であった。

ウイルス動態からみると再燃例におけるSVR率はRVR達成例92%(90/98例)、非達成例55%(6/11例)であり、前治療無効例ではRVR達成例39%(9/23例)、非達成例22%(2/9例)であった。eRVRでみると、前治療再燃例でのSVR率はeRVR達成例96%(84/88例)・非達成例57%(12/21例)、前治療無効例ではeRVR達成例47%(9/19例)・非達成例では15%(2/13例)であった(表2)。

【Recommendation】

- 1) IFN初回投与例に対するテラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法24週投与でのSVR率は73%であり、対照群であるPeg-IFN α -2b+リバビリン2剤併用療法48週(49%)よりも有意に高率であった。
- 2) IFN再燃例・無効例に対するテラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法24週投与でのSVR率は、それぞれ88%、34%であった。

(2) 副作用

テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法では、Peg-IFN+リバビリン2剤併用療法よりも副作用は増加する。このうち重要な副作用は、皮膚症状と貧血である。

皮膚症状は、85%(226/267例)の患者に発現し、重症度は2剤併用療法よりも高かった。発現時期は投与開始7日目までに56%(150/267例)、28日目までに77%(205/267例)の患者に認められた⁹²⁾。5%(19/355例)の症例では体表面積の50%を超えて出現した。発熱やリンパ節腫脹などの全身症状を伴う症例が7%に認められ、スティーブンス・ジョンソン症候群(SJS)や薬剤性過敏症候群(DIHS)および粘膜症状を伴う多型紅斑など、重篤な皮疹が1.5%(4/267例)に出現した。従って、皮膚症状に対しては厳重な注意が必要である。皮膚症状に対する処置は皮膚科医との連携のもと、その程度に応じてステロイド剤の外用・抗アレルギー剤の内服、さらに重症例ではステロイド剤の全身投与など適切な治療を早期に行う必要がある。多くの症例では、ステロイド剤の外用、抗アレルギー剤の内服で管理可能である。ただし、皮膚症状が出現した際には肝臓専門医が自ら処置を行うのではなく、軽微なものであって

も必ず皮膚科専門医の診察を依頼し、重症化の可能性や外用薬・内服薬など皮膚症状の治療方針について指示を仰ぐべきであり、その後も十分な連携が必要である。テラプレビル投与継続の可否に関しても治療効果と副作用を考慮し、皮膚科医との連携のもと決定する必要がある。

貧血は Peg-IFN+リバビリン 2 剤併用療法でも重要な副作用の一つであり、ITPA 遺伝子の SNP (rs1127354) が治療中の Hb 値の低下に密接に関係する^{87, 88, 93}。テラプレビルを併用した 3 剤併用療法の場合は 2 剤併用療法よりもさらに貧血の進行が強い。初回治療例を対象とした国内臨床試験では、Grade 1 の貧血 (Hb 9.5~11.0 g/dl) はテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用、Peg-IFN+リバビリン 2 剤併用それぞれにおいて 39.7%、50.8%の頻度で出現したが、Grade 2 (Hb 8.0~9.5 g/dl) はそれぞれ 27.0%、17.5%であり、Grade 3 (Hb <8.0 g/dl) の貧血は 3 剤併用群だけにしか出現しなかった¹¹。また 3 剤併用療法では貧血による治療中止率も高い。

テラプレビルを併用した 3 剤併用療法でも、2 剤併用療法と同じく、ITPA 遺伝子が CC ゲノタイプの症例では CA/AA ゲノタイプの症例よりも治療開始早期において Hb 値の低下は有意に大きく、CC ゲノタイプの症例では治療開始後 4 週目まで急速な Hb 値の低下がみられる⁹⁴。治療開始後 4 週目の時点で Hb 値が 11.0 g/dl 未満に低下することに関係する因子は、女性、BMI < 23、ITPA 遺伝子の CC ゲノタイプ、年齢 50 歳以上であった。また投与中に Hb 値が中止基準である 8.5 g/dl 未満に低下することに関係する因子は体重 60 kg 未満、年齢 61 歳以上であった。このような因子を持った症例では Hb 値の推移に十分注意する必要がある。

貧血の進行に対しては Hb 値を頻回に測定し、リバビリンを早期に減量して対処すべきである。前に述べたように、初回治療例・再燃例に対する国内臨床試験では、治療効果に対するリバビリン減量の影響は比較的小さいことが報告されており^{9, 11}、ことに再燃例ではリバビリンを最低 20%投与していれば 85%以上の SVR が得られている⁹。

その他注意すべき点として、市販後調査でテラプレビル投与初期に血中クレアチニン増加(腎障害)、高尿酸血症が出現することが明らかになった。多くの症例では投与開始 1 週間以内に出現しており、投与開始直後には血中クレアチニン・尿酸値の上昇に注意が必要である。また、テラプレビルを併用した 3 剤併用療法の国内臨床試験において、肝硬変症例は対象とされておらず、肝硬変への安全性は確認されていない。3 剤併用療法には肝硬変に対する保険適用はないことに留意すべきである。

【Recommendation】

- 1) テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用療法では重篤な皮膚症状が生じうる。皮膚症状が出現した際には軽微なものであっても必ず皮膚科専門医の診察を依頼し、重症化の可能性や外用薬・内服薬など皮膚症状の治療方針について指示を仰ぐべきである。テラプレビル投与継続の可否に関しても治療効果と副作用を考慮し、皮膚科医との連携のもとに決定する。
- 2) 貧血の進行に対しては Hb 値を定期的に測定し、リバビリンの減量により対処する。
- 3) 投与開始初期に血中クレアチニン・尿酸値が上昇することがある。
- 4) 肝硬変に対する安全性は確認されておらず、保険適用はない。

(3) 薬剤相互作用

テラプレビルは薬物代謝酵素 CYP3A4/5 を強力に阻害することから、同じく CYP3A4/5 の基質となる併用薬剤の血中濃度を上昇させる可能性がある。また CYP3A4 によって代謝されるため、CYP3A4 を誘導する薬剤と併用した際にはテラプレビルの血中濃度が低下する可能性がある。このため、多数の薬剤が併用禁忌とされている(表 4)ほか、併用注意薬も多数存在する⁹⁵。添付文書を参照し、投与前によく確認することが必要である。

【Recommendation】

テラプレビルは薬物代謝酵素 CYP3A4/5 を強力に阻害し、またその基質となることから、多くの薬剤が併用禁忌・併用注意とされている。添付文書を参照し、投与前によく確認することが必要である。

(4) 薬剤耐性

テラプレビルの耐性変異 (V36, T54, R155, A156, V170) は単独投与で viral breakthrough になった症例から報告⁹⁶⁻⁹⁸されたが、3 剤併用療法のウイルス学的不応例や再燃例からも報告されている^{99, 100}。治療中のテラプレビル耐性の出現率は初回治療例で 12%、治療経験例では 22%と報告されている。また viral breakthrough、ウイルス学的不応例や再燃例の 80-90% に耐性ウイルスが検出されるという報告もある¹⁰¹。このような耐性ウイルスはゲノタイプ 1a で 1b よりも高率に出現する。このような耐性ウイルスの多くは治療終了後、時間の経過とともに検出されなくなっていく^{97, 98}。

表 1 テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン 3 剤併用療法の初回治療例に対する治療成績 (SVR 率、%)
(文献¹¹より)

	テラプレビル+Peg-IFN α -2b +リバビリン 3 剤併用 24 週	Peg-IFN α -2b +リバビリン 2 剤併用 48 週	P
SVR	73.0	49.2	0.002
Relapse	16.7	22.2	
Breakthrough	3.2	1.6	
Non-response	0.8	20.6	<0.0001

表 2 テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン 3 剤併用療法の RVR・eRVR 達成率別にみた治療成績 (SVR 率、%)
(文献^{9, 11}より)

	RVR		eRVR	
	達成	非達成	達成	非達成
初回治療	75% (81/108)	61% (11/18)	80% (70/88)	58% (22/38)
再燃	92% (90/98)	55% (6/11)	96% (84/88)	57% (12/21)
無効	39% (9/23)	22% (2/9)	47% (9/19)	15% (2/13)

表3 テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法の前治療再燃例・無効例に対する治療成績(SVR率、%) (文献⁹より)

	前治療再燃例	前治療無効例
SVR	88.1	34.4
Relapse	7.3	40.6
Breakthrough	0.9	18.8
Non-response	0.9	6.3

表4 テラプレビルとの併用禁忌薬及び主な商品名 (文献⁹⁵より)

併用禁忌薬	主な商品名
キニジン硫酸塩水和物	硫酸キニジン
ベプリジル塩酸塩水和物	ベプリコール
フレカイニド酢酸塩	タンボコール
プロパフェノン塩酸塩	プロノン等
アミオダロン塩酸塩	アンカロン
ピモジド	オーラップ
エルゴタミン酒石酸塩	クリアミン
ジヒドロエルゴタミンメシル酸塩	ジヒデルゴット等
エルゴメトリンマレイン酸塩	エルゴメトリンマレイン酸塩
メチルエルゴメトリンマレイン酸塩	メテルギン等
トリアゾラム	ハルシオン等
ロバスタチン/シンバスタチン	リポバス等
アトルバスタチンカルシウム水和物	リピトール, カデュエット
アルフゾシンバルデナフィル塩酸塩水和物	レビトラ
シルデナフィルクエン酸塩(肺高血圧症を適応とする場合)	レバチオ
タダラフィル(肺高血圧症を適応とする場合)	アドシルカ
ブロナンセリン	ロナセン
コルヒチン(肝臓又は腎臓に障害のある患者に使用する場合)	コルヒチン
リファンピシン	アプテシン, リファジン, リマクタン等

4 初回治療 –ゲノタイプ1型・高ウイルス量

難治性であるゲノタイプ1型・高ウイルス量(リアルタイムPCR法で5.0 LogIU/ml以上、HCVコア抗原で300 fmol/l以上)症例に対しては、HCV選択的抗ウイルス剤である酵素阻害剤(プロテアーゼ阻害剤、ポリメラーゼ阻害剤、NS5A阻害剤)をはじめ、新たなIFN製剤、リバビリンのプロドラッグ、免疫賦活作用の増強を目的とした薬剤など、多数の薬剤が開発中であるが、現在一般臨床で使用できるのは、IFN製剤をプラットフォームにした抗ウイルス療法、即ち、Peg-IFN(IFN)±リバビリン±テラプレビルである。2004年、わが国においてPeg-IFN+リバビリン併用療法が使用可能となり、Peg-IFNにリバビリンを併用することで治療効果は向上したが、貧血などの副作用が加わった。その後、多数例での詳細な検討により、ウイルス因子、宿主因子ならびに薬剤因子と治療効果や副作用との関係が明らかになり、現在、Peg-IFN+リバビリン併用療法では、従来のウイルスゲノタイプ・ウイルス量に従った画一的な治療から、治療への反応性に合わせて治療期間を変更するレスポンスガイドセラピー(response-guided therapy)を中心に、個々の患者における治療の最適化が図られるようになった。また、2009年には、うつ症状などの副作用が少なく、比較的安全性が高いIFNβ+リバビリン併用療法も保険適用となった。

2011年にはわが国においてテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法が使用可能となった。Peg-IFN+リバビリンにテラプレビルを併用することで、治療効果は向上し、さらに治療期間も48週(72週)から24週に短縮されたが、高度の貧血ならびに重篤な皮膚病変などの副作用が加わった。また、わが国で行われたテラプレビル+Peg-IFNα-2b+リバビリン3剤併用療法の臨床試験では、65歳以下、血小板数10万/μl以上の症例が対象であったため、発癌リスクの高い高齢者や線維化進展例における治療効果ならびに副作用については今後科学的根拠の集積が必要である。

また、現在、治療開始前に効果を予測する指標としてIL28BのSNP、HCV core領域・NS5A領域アミノ酸変異が重要であることが広く認識されている。したがって、保険適用にはなっていないものの、可能であれば、治療前にIL28BのSNP測定、HCV core領域・NS5A領域アミノ酸変異測定を行った上で、抗ウイルス療法の適応を決めることが望ましい。IL28B、HCV core領域・NS5A領域アミノ酸変異の測定は外注により検査可能である(p59「資料4 HCVについての外注検査」参照)。

(1) Peg-IFN+リバビリン併用療法

A. 治療開始前の因子による治療効果予測

Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療効果を治療開始前に予測するための因子は、宿主側の因子、ウイルス側の因子に分けられる。宿主側因子としてはまず、宿主遺伝子のIL28B SNPの測定が有用である。rs8099917においてマイナーアレルのGを有する患者群(TG/GG)は、Gを持たないメジャーアレルの患者群(TT)に比し、Peg-IFN+リバビリン併用療法に抵抗性であることがわかっている¹⁰²⁻¹⁰⁴。その他、年齢、線維化の程度が抗ウイルス効果の予測因子となる¹⁰⁵。非高齢あるいは線維化非進展例のSVR率は比較的高率であり、高齢あるいは線維化進展例のSVR率は総じて低い。また、高齢者の中でも、特に高齢女性でのSVR率が低いことが知られている^{106, 107}。

一方、ウイルス側因子では、HCV core領域の70番・91番のアミノ酸変異^{108, 109}、HCV NS5A領域

(IFN 感受性領域、interferon sensitivity determining region: ISDR) のアミノ酸変異¹¹⁰⁻¹¹²が、独立因子として Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療効果に関係する。HCV core 領域の 70 番アミノ酸が野生型の症例、また HCV NS5A 領域に変異が多い症例ほど Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療効果が高い。HCV NS5A 領域の ISDR 以外のアミノ酸変異(IFN/RBV resistance-determining region: IRRDR)も同療法の治療効果に関与することが知られている¹¹³。

【Recommendation】

- 1) Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療開始前には、宿主側因子として IL28B SNP、年齢、線維化の程度などが抗ウイルス効果予測因子となる。ウイルス側因子では、HCV core 領域の 70 番・91 番のアミノ酸変異、HCV NS5A 領域のアミノ酸変異が、独立因子として Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療効果に関係する。
- 2) 可能であれば、IL28B SNP、HCV core 領域・NS5A 領域のアミノ酸変異を測定し、治療効果をより正確に予測することが望ましい。ただし、これらの測定は外注検査により可能ではあるが、保険適用外である。

B. 治療開始後の反応性による治療効果予測 ～レスポンスガイドセラピーと治療中止基準～

Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療開始後には、個々の症例における治療への反応性、即ち、HCV RNA dynamics が、SVR に対する良好な指標となる¹¹⁴。Peg-IFN+RBV 併用療法では、耐性変異ウイルス出現のリスクが低いため、まず治療を導入し、その上で治療への反応性を指標として治療方針を立てることが可能であり、かつ有用である(レスポンスガイドセラピー)。また、Peg-IFN+リバビリン併用療法は患者に対する身体的・経済的負担が大きいため、HCV RNA 量の減少率が極めて不良であり SVR が望めない症例では、治療中止基準を考慮して SVR を目指した抗ウイルス療法を早期に終了することが推奨される。

Peg-IFN+RBV 併用療法(48 週投与)の国内臨床試験では amplicor 法で HCV RNA が測定されているが、投与開始後 12 週までに HCV RNA が陰性化した症例の 7 割以上において SVR が得られた反面、12 週以降の陰性化例では SVR は低率となり、24 週で HCV RNA が陰性化しない症例では SVR を認めなかった^{82, 83}。海外の臨床試験においても、特に治療開始後 12 週での EVR (early viral response; p58「ウイルス学的反応の定義」参照)、すなわち HCV RNA 陰性化(complete EVR)ないし 2 log 以上の減少(partial EVR)が SVR 率に密接に関与することが報告された¹¹⁵。これを受けて米国肝臓学会(AASLD)のガイドラインでは、ゲノタイプ 1b 型・高ウイルス量に対する Peg-IFN+リバビリン併用療法(48 週)において、12 週で HCV RNA 量が 2 log 以上減少しない症例は治療中止を検討するよう推奨している¹¹⁶。また 12 週で HCV RNA の陰性化が得られない症例では、24 週の HCV RNA が陽性であれば治療を終了すべきであるとしている¹¹⁶。

一方、HCV RNA が 13~24 週に陰性化する症例に対しては、治療期間を 72 週まで延長投与することにより、SVR 率が向上することが明らかとなっている¹¹⁷⁻¹²⁰。さらに real-time PCR 法で HCV RNA が 24 週以降 36 週までに陰性化した群においても SVR が得られることから、わが国では、HCV RNA

の陰性化が 13～36 週までに得られた症例に対しては、72 週の延長投与が推奨されている。また、延長投与は、特に HCV core 領域の 70 番・91 番のアミノ酸が変異型、HCV NS5A 領域の ISDR が野生型である群において有用であったとの報告もある¹²¹。なお、治療開始 9 週から 12 週に HCV RNA が陰性化した線維化進展例や高齢女性では、投与を 48 週で終了すると再燃率が高い。したがってこうした症例では、保険適用はないものの、72 週延長投与も選択肢と考えられる¹²²。

近年、real-time PCR 法により幅広い HCV RNA 量測定が可能になり、個々の症例における治療への反応性を、治療開始 12 週よりも早期の HCV RNA 量減少率で評価できる可能性が示唆されている。すなわち、レスポンスガイドセラピーを施行した Peg-IFN+リバビリン併用療法における SVR 率を、治療開始 4 週時点での HCV RNA 減少率別にみると、HCV RNA 減少が 1 log 未満、1～2 log、2～3 log、3～4 log、4 log 以上（ただし HCV RNA 陽性）で SVR 率はそれぞれ 4%、18%、55%、66%、89%となり、HCV RNA が陰性となった症例では 100%の SVR であったと報告され、治療開始 4 週での HCV RNA 減少率と SVR 率の間には、強い相関が認められている ($p < 0.001$) (表1)¹¹⁴。一方、同療法において、HCV RNA 量低下が治療開始 8 週で 1 log 未満、あるいは 12 週で 2 log 未満の症例では 24 週での HCV RNA 陰性化はみられなかったことから、このような症例では、8週あるいは 12 週の時点で、少なくとも SVR を目指した抗ウイルス療法は終了することが推奨される (p57「資料2 治療中止基準」参照)。

しかしその一方で、高齢者や線維化が進行し肝細胞癌発生リスクの高い症例では、SVR ではなく生化学的改善を目指して、Peg-IFN+リバビリン併用療法を中止せず継続することも考慮すべきである。わが国の成績では、ウイルス消失が得られなかった再燃例・無効例における治療終了後 6 カ月の ALT 正常化率は、それぞれ 56% (5/9)・62% (8/13)であり、ALT 正常化例では 1 例を除く全例で治療終了後 2 年まで長期の biochemical response が得られたと報告されている¹²³。したがって、肝細胞癌発生リスクの高い症例に対する併用療法において投与開始 36 週で AST/ALT の正常化が得られている場合、HCV RNA が陽性であっても 48 週まで治療を継続する意義はあると考えられる¹²²。

【Recommendation】

- 1) Peg-IFN+リバビリン併用療法の開始後には、HCV RNA 陰性化時期ならびに経時的な HCV RNA 減少率が治療効果を予測する上で有用である。
- 2) 治療開始早期の効果予測として、4 週時の HCV RNA 減少率が SVR に対する良好な指標となる。
- 3) HCV RNA の陰性化が 13～36 週までに得られた症例に対しては 72 週の延長投与が推奨される。また、治療開始 9 週から 12 週に HCV RNA が陰性化した症例でも、線維化進展例や高齢女性では、48 週投与では再燃率が高いため、保険適用外ではあるが、72 週延長投与も選択肢である。
- 4) 治療中止基準:HCV RNA 量低下が治療開始 8 週で 1 log 未満、あるいは 12 週で 2 log 未満の症例では、治療を終了することを検討すべきであり、12 週で 2 log 以上の HCV RNA 量低下を認めた場合も、36 週までに HCV RNA の陰性化がない場合には治療を中止する。
- 5) ただし、肝細胞癌発生リスクが高く、治療開始後 36 週の時点で AST/ALT が正常化した症例では、

治療中止基準を満たした場合でも生化学的改善効果を目指して、治療を中止せず 48 週までの継続治療を考慮する。

C. 薬剤投与量と治療効果

海外の臨床試験では、Peg-IFN とリバビリンの投与量が治療効果に影響することが明らかにされている^{115, 124-127}。Peg-IFNならびにリバビリンの総投与量がともに予定投与量の80%以上であった症例では、それ以外の症例に比べSVR率が有意に高く(51% vs. 34%)、減量による治療効果への影響は、治療開始後12週以内に減量した症例で最も顕著であった²⁴。また、日本では、EVRに有意に関連するのは治療開始後12週のPeg-IFN投与量であり、リバビリン投与量には関連しないことが明らかにされ¹²⁸、Peg-IFN α -2bの平均投与量が1.2 μ g/kg未満では、用量依存性にEVRが低率となることが報告された。一方、ウイルス陰性化後の再燃率の抑制に対しては、リバビリン平均投与量が10 mg/kg/日以上以上の群の再燃率が13%(12 mg/kg/日以上は3%)であったのに対し、6 mg/kg/日未満では50%と高率であり、リバビリン投与量が再燃率と用量依存性に関連することが示されている¹²⁹。

【Recommendation】

- 1) Peg-IFN+リバビリン併用療法において、Peg-IFN 投与量が EVR に関連する。Peg-IFN α -2a は投与予定量の80%以上の投与量、Peg-IFN α -2b は1.2 μ g/kg以上の投与量で開始することが望ましい。
- 2) リバビリン投与量は治療終了後の再燃に関連する。リバビリン予定投与量の80%以上の投与、あるいは10 mg/kg/日以上(可能であれば12 mg/kg/日以上)の投与量を維持して治療を完遂することにより、治療終了後の再燃率が低下する。

(2) テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法

わが国の臨床試験におけるIFN初回投与例に対するテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法のSVR率は73%(92/126例)であった(p12「テラプレビル」参照)⁹。前述のPeg-IFN+リバビリン併用療法に比し、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法による治療は、24週投与と短期間でより高いSVR率が得られ、治療効率の面で優れている。したがって、認容性があれば、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法は、IFN初回投与例に対する現時点での第一選択である。

テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法の治療効果に関係する因子が検討され、IL28B SNPとHCV core領域の70番アミノ酸変異による個別化がきわめて有用であることが示されている¹³⁰。即ち、IL28B(rs8099917 SNP)がTTのメジャーアレルでは83.8%と高い著効率が得られるが、TGまたはGGのマイナーアレルでは27.6%の著効率であった。さらに、IL28B SNPのマイナーアレルで、HCV core領域の70番アミノ酸変異が野生株の症例では50%のSVR率であるが、変異型では11.8%のSVR率にとどまる。さらに、テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法で著効が得られなかった場合、半数以上の症例にプロテアーゼ阻害剤に対する耐性変異がみられている(p15「テラプレビル—薬剤耐性」参照)。プロテアーゼ阻害剤間の交叉耐性の問題も指摘されており、AASLDのガイドラインで

は、プロテアーゼ阻害剤による再治療は行わないよう推奨している¹⁰¹。

以上のことから、テラプレビル+Peg-IFN(-2b+リバビリン)3剤併用療法を予定している患者では、保険適用外ではあるが、可能であれば IL28B SNP・HCV core 領域アミノ酸変異を測定し、治療効果をより正確に予測した上で治療適応を決定するべきである。IL28B SNP がマイナーアレル(TG または GG)で、HCV core 領域の 70 番アミノ酸変異が変異型の症例では、原則としてテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用療法は推奨されない。

また、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法では、治療開始 4 週で HCV RNA 量が 3 logcopy/ml 以下にならない症例、12 週時に HCV RNA が陰性化しない症例、ならびに治療中に HCV RNA 量が 2 logcopy/ml 以上上昇する症例では、治療前からテラプレビル耐性ウイルスが存在している可能性があり¹³¹、治療の継続により、TMC435、MK-7009、BI-201335 など第 2 世代のプロテアーゼ阻害剤の耐性を獲得することがあるため、治療を中止すべきである(p57「資料2 治療中止基準」参照)。

欧米ではテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法について、いくつかの臨床試験(ADVANCE study⁹⁹、ILLUMINATE study¹³²)が行われた。この結果を受けて、AASLD のガイドラインでは、extended RVR (eRVR)達成の有無が良好な治療効果予測因子と考えられ、eRVR が得られた症例では 24 週投与、eRVR が得られなかった症例では、Peg-IFN+リバビリンを 24 週延長して 48 週投与とするレスポンスガイドセラピーが推奨されている¹⁰¹。また、Peg-IFN+リバビリン併用療法の null responder(治療中の HCV RNA 量低下が 2 log 未満)に対するテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法においても、48 週延長投与が推奨されている¹⁰¹。ただし、わが国では現在のところ、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法 48 週延長投与は保険適用とされていない(eRVR、null responder については p58「資料3 ウィルス学的反応の定義」参照)。

【Recommendation】

- 1) テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用療法は、認容性があれば、IFN 初回投与例に対する現時点での第一選択である。
- 2) テラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法では、IL28B SNP と HCV core 領域 70 番アミノ酸変異による個別化が有用であり、保険適用外ではあるが、測定が可能であれば、両者を測定した上で治療適応を決定するべきである。IL28B マイナーアレルで HCV core 領域 70 番アミノ酸の変異株を有する症例では、原則としてテラプレビル+Peg-IFN α -2b+リバビリン3剤併用療法は推奨されない。
- 3) 高齢者や線維化進展例におけるテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療効果ならびに副作用については、今後の検討を要する。現段階ではテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法の肝硬変に対する保険適用はない。
- 4) 治療中止基準:テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法では、治療開始 4 週で HCV RNA 量が 3 logcopy/ml 以下にならない症例、12 週時に HCV RNA が陰性化しない症例、ならびに治療中に HCV RNA 量が 2 logcopy/ml 以上上昇する症例では、治療を中止すべきである。

(3) IFN β +リバビリン併用療法

わが国におけるゲノタイプ 1 型・高ウイルス量例に対する IFN β +リバビリン併用療法の臨床試験において、24 週投与で SVR 率 19%と、IFN α +リバビリン併用療法に対する非劣勢が示され、副作用中止率は 4%と比較的低率であった¹³³。また、IFN α 製剤に不耐容の“うつ病の既往又はうつ病の合併あるいはその疑いのある C 型肝炎難治例”に対する 48 週投与では、中止率は 17%、SVR 率は 22%であったと報告されている¹³³。このように、うつ病の既往・合併、うつ病の疑いのある症例に対する有効性や安全性が確認されているため、こうした症例に対しては、IFN β +リバビリン併用療法が考慮されるべきである (p4「治療薬-インターフェロン」参照)。

【Recommendation】

うつ病の副作用が懸念される場合には、IFN β +リバビリン併用療法を考慮する。

(4) 初回治療における抗ウイルス療法の選択 (p55「資料1 治療フローチャート」参照)

A. 高齢者

高発癌群であり、施行可能な抗ウイルス療法が早期に導入されるべきである。ただし副作用を生じる可能性、ウイルス排除ができない可能性について、治療前に十分に患者に説明する必要がある。高齢者における Peg-IFN+リバビリン併用療法 48 週治療の SVR 率は、60～64 歳では 40～50%であり、60 歳未満に比し同等であるが、65 歳以上では約 30%と低率である。しかし、高齢者においても、early responder (治療開始 12 週までに HCV RNA 陰性化)では、SVR 率は約 80%と非高齢者と同等であり¹⁰⁵、late responder (治療開始 13～24 週に HCV RNA 陰性化)においても、延長投与(72 週投与)により、高齢者でも約 50%に SVR が得られている¹¹⁸。このように、同じ高齢者でも、個々の症例で治療への反応性が異なり、また延長投与により SVR 率が改善するため、上記の治療中止基準を踏まえて、抗ウイルス療法を導入することが重要である。

具体的には、原則として Peg-IFN+リバビリン併用療法を行う。ただし、貧血がなく(Hb 14 g/dl 以上)、その他、治療への認容性が高いと考えられる場合には、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法も選択肢として考慮するが、65 歳以上の症例での安全性は確認されていない。また、IL28B SNP のマイナーアレルで HCV core 領域 70 番アミノ酸が変異型であることが判明している場合には、いずれの治療においても治療効果が極めて不良と予測されるため、抗ウイルス治療は行わず、治療待機とすることも可能である。抗ウイルス治療を行わない場合、ALT が異常値であれば、前述の通り、Peg-IFN または IFN の少量長期投与 (p4「治療薬-インターフェロン」参照)、あるいは肝庇護剤 (SNMC, UDCA) (p34「肝庇護療法」参照)などによる治療を行う。また、貧血症例(Hb 12 g/dl 未満)では、リバビリンを併用しない Peg-IFN(IFN)単独療法を考慮する。

【Recommendation】

- 1) 高齢者は発癌リスクが高く、抗ウイルス療法が早期に導入されるべきである。
- 2) 高齢者への抗ウイルス療法の導入にあたっては、治療前に効果予測と副作用を勘案して適応を決定するとともに、ウイルス排除ができない可能性について十分に患者に説明する必要がある。

- 3) 高齢者の初回治療では、原則として Peg-IFN+リバビリン併用療法を行う。
- 4) 高齢者において、IL28B マイナーアレルで HCV core 領域 70 番アミノ酸の変異株を有する場合には、治療待機とすることも可能である。この場合 ALT が異常値であれば Peg-IFN/IFN 少量長期投与、あるいは肝庇護療法を行う。

B. 非高齢者

発癌リスクが比較的低い非高齢者では、可能であれば IL28B SNP や HCV core アミノ酸変異、ISDR 変異などを測定し、次世代 DAAs も視野に入れて最も治療効果が高いと予測される薬剤での治療を考慮する。線維化進展例では、より積極的な抗ウイルス療法の導入が必要である。

具体的な治療法としては、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法が第1選択である。認容性が懸念され、かつ線維化が進展した症例では、Peg-IFN+リバビリン併用療法を考慮する。うつ症状合併例では、IFN β+リバビリン併用療法を考慮する。一方、線維化軽度で発癌率が低いと予測される場合には、より効果が高いと予測される治療までの待機も可能である。また、治療導入の判断に苦慮する場合には IL28B SNP や HCV アミノ酸変異の測定が有用である。IL28B マイナーアレルで HCV core 領域 70 番アミノ酸が変異型であることが判明している場合には、原則として、積極的な抗ウイルス治療の導入は行わないことが推奨される。

【Recommendation】

- 1) 発癌リスクが比較的低い非高齢者では、可能であれば IL28B SNP や HCV core アミノ酸変異の測定により治癒率を予測し、次世代 DAAs も視野に入れた上で治療適応を決定する。線維化進展例では、高齢者同様、より積極的な抗ウイルス療法の導入が必要であるが、線維化軽度例では、より効果が高いと予測される治療までの待機も可能である。
- 2) 非高齢者の初回治療では、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法が第1選択である。治療への認容性が懸念され、かつ線維化進展例では、Peg-IFN+リバビリン併用療法を考慮する。
- 3) IL28B マイナーアレルで HCV core 領域 70 番アミノ酸が変異型であることが判明している場合には、原則として、積極的な抗ウイルス治療の導入は行わない。

表1 治療開始4週時 HCV RNA 減少量とレスポンスガイドセラピーによる SVR 率との関係(ゲノタイプ1型・高ウイルス量)¹¹⁴

HCV RNA 減少(Log)	1 log 未満	1~2 log	2~3 log	3~4 log	4 log 以上	HCV 陰性化
SVR 率	4%	18%	55%	66%	89%	100%
	(2/53)	(10/55)	(48/87)	(58/88)	(70/79)	(29/29)

(HCV RNA 減少率 vs. SVR 率:p<0.001)

5 初回治療 –ゲノタイプ1型・高ウイルス量以外

ゲノタイプ1型・高ウイルス量症例以外のC型慢性肝炎症例では、Peg-IFN+リバビリン併用療法を行う場合、ゲノタイプ、ウイルス量の多寡にかかわらずSVR率に大きな差はない。欧米ではPeg-IFN+リバビリン療法が第一選択であるが、日本では低ウイルス量の初回治療ではIFN単独療法が第一選択とされている。

(1) ゲノタイプ1型・低ウイルス量

ゲノタイプ1型・低ウイルス量(リアルタイムPCR法で5.0 LogIU/ml未満、HCVコア抗原で300 fmol/l未満)の症例に対してはPeg-IFN単独療法により50%以上の症例でSVRが得られる^{40, 134}。また従来型IFN単独療法24~48週投与でも約50%のSVRが得られる¹³⁵。Peg-IFN+リバビリン併用療法はゲノタイプ1型・低ウイルス量症例において80%以上のSVRが得られることが報告されているが¹³⁶、本邦では保険適用は認められていない。

(2) ゲノタイプ2型・低ウイルス量

ゲノタイプ2型・低ウイルス量の症例に対してはPeg-IFN単独療法により約90%の症例でSVRが得られる^{134, 137}。また従来型IFN単独療法投与でも同様に高いSVRが得られる。保険適用はないものの、Peg-IFN+リバビリン併用療法ではさらに高率にSVRが得られる。なお、治療期間は24週が標準的だが、投与早期(治療開始1~2週以内)にHCV RNAが陰性化する場合には治療期間を8~16週まで短縮することも可能である¹³⁸。

(3) ゲノタイプ2型・高ウイルス量

ゲノタイプ2型・高ウイルス量の症例に対してはPeg-IFN+リバビリン併用療法の効果が高い^{85, 139}。HCV RNA量が1,000 KIU/ml(6.0 LogIU/ml)未満であればPeg-IFN単独療法でも治癒が期待できる。特にHCV RNAが4~8週で陰性化した場合、80%以上の症例でSVRが得られる¹³⁷。

【Recommendation】

- 1) ゲノタイプ1型・低ウイルス量症例の初回治療には Peg-IFN24~48 週、あるいは従来型 IFN 単独 24 週の投与を行う。
- 2) ゲノタイプ2型・低ウイルス量の初回治療には Peg-IFN24~48 週、あるいは従来型 IFN 単独 24 週の投与を行う。HCV RNA が1~2 週以内に陰性化した場合は投与期間を8~16 週に短縮することも可能である。
- 3) ゲノタイプ2型・高ウイルス量症例の初回治療には Peg-IFN+リバビリン併用療法もしくは IFN β+リバビリン併用療法を24 週行う。リバビリンを使うことが難しい場合は Peg-IFN 単独療法(24~48 週)を施行することも可能である。

6 再治療

(1) ゲノタイプ1型・高ウイルス量

IFN/PEG-IFN+リバビリン併用療法の非著効例に対する再治療の効果は、前回治療時の治療への

反応性が最も良い指標となる¹⁴⁰⁻¹⁴²。非著効例の前治療の反応性は、“relapse”(HCV RNA が治療中いったん陰性化した後治療終了後に再出現)ならびに“non-responder(無効)”(治療中にHCV RNA の陰性化なし)に大別される。さらに、“non-responder(無効)”は、ほとんど反応のなかった“null response”(治療開始12週時のHCV RNA 量の減少が2 log 未満)と、“partial response”(治療中HCV RNA は陰性化しなかったが、治療開始12週時のHCV RNA 量の減少が2 log 以上)に分けられる¹⁰¹ (p58「資料3 ウイルス学的反応の定義」参照)。なお、リバビリンを使用しなかった既治療例、すなわちIFNならびにPEG-IFN単独療法の既治療例に対するリバビリン併用療法による再治療では、前治療への反応性は強い効果予測因子とならないため、原則として、初回治療の方針に従う。また、前治療歴が不明の場合も初回治療の方針に準じた治療を行う。

欧米を中心とするEpic studyにおいて、IFN/PEG-IFN+リバビリン併用療法の非著効例(ゲノタイプ1型、METAVIR score F2-F4)に対するPEG-IFN+リバビリン併用48週投与による再治療が検討され、前回relapserのSVR率23%(56/243)に比し、non-responderのSVR率は4%(19/431)と低率であったことが報告された¹⁴²。一方、REPEAT studyでは、PEG-IFN α -2b+リバビリン併用療法で著効が得られなかった症例に対するPEG-IFN α -2a+リバビリン併用療法の治療期間別の有効性が検討され、72週投与群のSVR率は16%と、48週投与の8%に比し高率であったと報告された¹⁴⁰。また、PEG-IFN+リバビリン併用療法非著効に対する同療法のレスポンスガイドセラピーによる再治療の検討では、前回relapserのSVR率63%(20/32)に対し、non-responderのSVR率は13%(3/24)と低く、さらにnull responderでは16例中1例もSVRを認めなかったと報告されている¹⁴¹。このように、リバビリン併用療法の非著効例に対するPEG-IFN+リバビリン併用療法の再治療でSVRを得るためには、前治療がnull responseでないことが必要条件である。また前治療で延長投与を受けていない症例が良い適応である。

テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法による再治療においても、前治療の反応性が極めて重要である。PEG-IFN+リバビリン併用療法で著効が得られなかったゲノタイプ1型C型肝炎例に対するテラプレビルの標準治療(テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤を12週併用し、その後12週Peg-IFN α -2a+リバビリンを併用;T12PR24)による再治療では、前回relapserのSVR率69%(29/42)に対し、non-responderのSVR率は39%(26/66)と低率であった(PROVE3 study)¹³。また、わが国における臨床試験では、前治療がPEG-IFN+リバビリン併用療法であった症例に限れば、前回relapserで86%(68/79)、non-responderで28%(8/29)のSVR率であった。一方、欧米において、PEG-IFN+リバビリン併用療法既治療のゲノタイプ1型C型肝炎に対して、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤併用療法48週投与の臨床試験が行われている(REALIZE study)¹⁰⁰。テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤を12週併用し、その後36週Peg-IFN(-2a+リバビリンを併用する群(T12PR48)、およびPeg-IFN(-2aの4週先行投与の後にテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン3剤を12週併用し、その後32週Peg-IFN(-2a+リバビリンを併用する群(Lead-in T12PR48)とを、対照群であるPeg-IFN α -2a+リバビリン48週投与(PR48)と比較したものであるが、この結果、T12PR48/Lead-in T12PR48/PR48の前治療効

果別の SVR 率はそれぞれ、relapser で 83%/88%/24%、partial responder で 59%/54%/15%、null responder で 29%/33%/5%であり、Lead-in の有無にかかわらず、前治療効果が 3 剤併用療法における強力な効果予測因子となることが示されている。さらに、前治療効果別に IL28B SNP と治療効果との関係も検討され、前治療効果が同じであれば、IL28B SNP(rs12980275)がメジャーアレル(CC)でもマイナーアレル(CT または TT)でも SVR 率はほぼ同等であったことが報告されている¹⁴³(前治療 relapser: 88%/85%/85%、partial responder:63%/58%/71%、null responder: 40%/29%/31%)。また、PEG-IFN+リバビリン併用療法非著効ゲノタイプ 1 型症例に対して、前治療 null responder あるいは eRVR が達成されなかった症例では延長投与 (T12PR48)、それ以外では標準投与 (T12PR24)としたテラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用による再治療の臨床試験では、SVR 率は、前治療 relapser で 97% (28/29)、partial responder で 55% (16/29)、null responder で 37% (19/51)であった¹⁴⁴。

このように、前治療効果は、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用による再治療においても、非常に重要な治療効果予測因子である。また、前治療 null responder では、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法の著効率は 48 週治療においても 3 割程度にとどまり、本邦における 24 週治療ではより低率となることが予想される。ことに前治療 null responder の高齢者では副作用の懸念もあり、3 剤併用療法の適応については慎重に検討するべきである。

(2) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量症例・再治療における抗ウイルス療法の選択 (p55 資料 1 「治療フローチャート」参照)

A. 高齢者

原則として、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を行うが、認容性が許せば、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を考慮する。IFN+リバビリン併用療法の non-responder では、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療により治療効果が得られると報告されているが^{145, 146}、前治療 null responder では、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療では著効は期待できない。前治療 null responder に対するテラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法では、治療中止基準を念頭に入れた治療導入も可能であるが、副作用に対する懸念があり、また治療効果が高くないことが予測されるため、抗ウイルス療法については原則として次世代 DAAs による治療を待機することが望ましい。しかしその一方で、高齢者は肝細胞癌発症リスクが高いため、ウイルス排除が困難な場合は、生化学的改善効果・発癌抑制を目指して Peg-IFN または IFN の少量長期投与 (p4「治療薬—インターフェロン」参照)、あるいは肝庇護剤 (SNMC, UDCA) (p34「肝庇護療法」参照)などによる治療を行うべきである。

B. 非高齢者

本邦における 3 剤併用療法 24 週投与の成績では、前述の通り、前治療 PEG-IFN+リバビリン併用療法の relapser における SVR 率は 86%であり、高い有効性が示されている^{9, 147}。一方、前治療 PEG-IFN+リバビリン併用療法の non-responder 全体の SVR 率は 28%であるが、partial responder であれば、より高率の SVR 率が期待できる。したがって、前治療 relapser あるいは partial responder では、

テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法が第1選択となる。3 剤併用の治療への認容性が許さない場合には、線維化が進展していればPEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を考慮する必要があるが、線維化が軽度の例では次世代 DAAs への待機も可能である。

前治療 null responder では、上述の通り、3 剤併用療法 24 週投与においても、治療効果はかなり低いことが予想される⁹。したがって、前治療 null responder の線維化進展例では、可能であればテラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を考慮するが、線維化が進展していなければ、原則として、次世代 DAAs への待機とする。

【Recommendation】

- 1) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量の IFN/PEG-IFN+リバビリン併用療法の非著効例に対する再治療では、前回治療時の治療への反応性が最も良い指標となる (IFN ならびに PEG-IFN 単独療法の既治療例に対するリバビリン併用療法による再治療では、原則として、初回投与における治療方針に従った治療を行う)。
- 2) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量・高齢者の再治療:前治療 relapser あるいは partial responder の場合、原則として、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を行うが、認容性が許せば、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を考慮する。
- 3) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量・高齢者の再治療:前治療 null response の場合、十分な抗ウイルス効果は期待できないため、抗ウイルス療法については治療待機を考慮し、ALT値異常例では Peg-IFN または IFN 少量長期投与、あるいは肝庇護剤による治療を行うべきである。
- 4) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量・非高齢者の再治療:前治療 relapser あるいは partial responder の場合、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法が第1選択となる。ただし、3 剤併用の治療への認容性が許さない場合には、線維化が進展していれば PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を考慮する必要があるが、線維化が軽度の例では次世代 DAAs への待機も可能である。
- 5) ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量・非高齢者の再治療:前治療 null response の場合、線維化進展例では、認容性が許せば、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を行うが、線維化が軽度例では、次世代 DAAs への待機とする。

(3) ゲノタイプ 1 型・低ウイルス量

前治療が IFN あるいは PEG-IFN 単独療法であれば、原則として、PEG-IFN+リバビリン併用療法を行う。うつ病・うつ症状など PEG-IFN α の適応にならない症例では、PEG-IFN の代わりに IFN β を使うことも可能である²⁶。また、前治療がリバビリン併用療法であった場合には、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を行う。認容性が許さない場合には、線維化進展例であれば、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を考慮するが、同剤による再治療の有効性については現時点では明らかなエビデンスはない。

(4) ゲノタイプ 2 型・高ウイルス量

前治療が IFN あるいは PEG-IFN 単独療法であれば PEG-IFN+リバビリン併用療法 (24 週投与) を行

う。また、前治療がリバビリン併用療法であった場合には、PEG-IFN+リバビリン併用療法(24~48 週投与)による再治療を考慮する。50%以上の SVR 率が報告されている^{141, 148}。うつ病・うつ症状など PEG-IFN α の適応にならない症例では、PEG-IFN の代わりに IFN β を使うことも可能である²⁶。

(5) ゲノタイプ 2 型・低ウイルス量

前治療が IFN あるいは PEG-IFN 単独療法であれば PEG-IFN+リバビリン併用療法(24 週投与)を行う。また、前治療がリバビリン併用療法であった場合には、PEG-IFN+リバビリン併用療法(24~48 週投与)による再治療を考慮する。初回治療同様の高い SVR 率が報告されている^{85, 136}。ゲノタイプ 2 型・高ウイルス量と同様、うつ病・うつ症状など PEG-IFN α の適応にならない症例では、PEG-IFN の代わりに IFN β を使うことも可能である²⁶。

【Recommendation】

- 1) ゲノタイプ 1 型・低ウイルス量症例では、原則として、前治療が IFN あるいは PEG-IFN 単独療法であれば、PEG-IFN+リバビリン併用療法、前治療がリバビリン併用療法であれば、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法を行う。3 剤併用への認容性が許さない場合には、線維化進展例であれば、PEG-IFN+リバビリン併用療法による再治療を考慮する。
- 2) ゲノタイプ 2 型ではウイルス量にかかわらず、前治療が IFN あるいは PEG-IFN 単独療法であれば PEG-IFN+リバビリン併用療法(24 週投与)を行う。また、前治療がリバビリン併用療法であった場合には、PEG-IFN+リバビリン併用療法(24~48 週投与)による再治療を考慮する。
- 3) いずれにおいても、うつ・うつ症状など PEG-IFN α に不耐の場合には IFN β +リバビリン併用療法を 24-48 週行う。

7 肝硬変の治療

(1) 代償性肝硬変に対する IFN 治療

肝予備能が保たれ、黄疸、腹水、肝性脳症、食道静脈瘤などの肝不全症状がない状態(Child-Pugh class A)を代償性肝硬変、肝不全症状を伴う状態(Child-Pugh class B, C)を非代償性肝硬変と呼ぶ。高度の肝線維化進行がみられる肝硬変は、肝発癌の高危険群である。また、肝発癌をまぬがれても肝不全に進展すれば生命予後が不良となる。したがって、肝硬変の治療目的は肝発癌と肝不全の両者を抑制することであり、代償性肝硬変では積極的な抗ウイルス療法の必要性が高い。代償性肝硬変に対する IFN 治療によりウイルスの排除が得られれば、肝発癌や肝不全の発生を抑制することが期待できる⁸。しかし、肝線維化進展例は IFN 抵抗性であり、肝硬変に合併する脾機能亢進症による汎血球減少は IFN 治療の障害となる^{78, 79}。IFN 治療によりウイルス学的効果が得られない場合、ALT 値の改善や発癌抑制を目指した IFN 少量持続療法への切り替えが必要となる。なお、テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン 3 剤併用療法の肝硬変に対する安全性は確立しておらず、肝硬変症例での保険適用はない。

A. Peg-IFN+リバビリン併用療法

海外では、以前より慢性肝炎と同様に代償性肝硬変に対しても Peg-IFN+リバビリン併用療法が標準治療となっている^{149, 150}。主に代償性肝硬変患者を対象にした Peg-IFN α -2b (1.0 μ g/kg/週) 単独投与とリバビリン(800 mg/日)併用療法の比較試験では、リバビリン併用群で高い有効性がみられている(SVR 率 9.8% vs. 21.6%; $p=0.06$)¹⁵¹。また、ゲノタイプ 1/4 型の SVR 率 11%に対し、2/3 型の SVR 率は 67%と有意に高く($p=0.001$)、SVR が得られた群は無効群に比較して有意に肝不全への進行が少ない(6.2% vs. 38.3%; $p=0.03$)。代償性肝硬変のみを対象にした Peg-IFN α -2a 180 μ g/週とリバビリン(600~1,200 mg/日)併用の臨床試験でも、ゲノタイプ 1/4 型に対し 2/3 型では有意に高い SVR 率が得られている(32% vs. 58%; $p=0.004$)¹⁵⁰。わが国においては、2011 年より代償性肝硬変に対して Peg-IFN α -2b または Peg-IFN α -2a とリバビリンの併用療法が、ウイルス量やゲノタイプにかかわらず保険適用となっている。国内臨床試験における C 型代償性肝硬変に対する Peg-IFN α -2b 1.0 μ g/kg/週+リバビリン併用療法 48 週の治療成績は、1 型高ウイルス量で 22%(15/69)、1 型高ウイルス量以外で 79% (26/33) の SVR 率であり、1 型高ウイルス量以外で高い有効性が示されている。また、Peg-IFN α -2a の 90 μ g と 180 μ g の 2 用量とリバビリン併用療法 48 週の治療成績では、90 μ g 群で 28% (17/61)、180 μ g 群で 27% (17/63) の SVR 率であり、両群間に差はみられない¹⁵²。90 μ g 群では、ゲノタイプ 1 型で 21% (10/48)、2 型で 50% (6/12) の SVR 率であり、2 型に対する有効性が高い。

肝線維化が高度であり、Peg-IFN α やリバビリンの投与量が制限される代償性肝硬変では、SVR を得るためにはより長期間の併用投与が必要である。代償性肝硬変においても Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療開始後の HCV RNA dynamics が、SVR に対する良好な指標となる^{153, 154}。したがって、慢性肝炎と同様に Peg-IFN+リバビリン併用療法への反応性に応じて治療期間を変更するレスポンスガイドセラピー(response-guided therapy)が有用である。また、治療開始 12 週以上経過しても HCV RNA が陰性化せず、ウイルス排除が期待できない場合には、慢性肝炎と同様治療中止基準を考慮して、発癌抑制を目的とした IFN 少量長期投与への切り替えを検討する。代償性肝硬変における Peg-IFN+リバビリン併用療法の副作用では、インフルエンザ様症状、うつ状態、倦怠感、血球減少などの発現率は高いものの、安全性と認容性には慢性肝炎と大きな差はない^{149, 150}。しかし、脾機能亢進による汎血球減少が背景にあるため、貧血、好中球減少、血小板減少などの血球減少の程度が強く、両薬剤の減量を要する頻度が高い^{151, 153}。

代償性肝硬変に対する Peg-IFN α -2b の標準投与量は 1.0 μ g/kg/週であり、Peg-IFN α -2b 投与中の減量・中止基準は、好中球数が 750/ μ l 未満または血小板数が 50,000/ μ l 未満で半量に減量、好中球数が 500/ μ l 未満・血小板数が 35,000/ μ l 未満・Hb が 8.5 g/dl 未満でリバビリンとともに中止となっている¹⁵⁵。リバビリンの投与開始量は、投与開始前の Hb が 14 g/dl 以上の場合、体重 60kg 以下では 600 mg、61~80kg で 800 mg、80kg 超では 1,000 mg であり、投与前の Hb が 14g/dl 未満の場合、体重に関わらずリバビリンの投与開始量を 200 mg 減量する。また、投与中に Hb 低下がみられた場合のリバビリンの減量・中止基準は、Hb が 10 g/dl 未満で 200 mg(1,000 mg 投与例は 400 mg、

投与開始前の Hb が 14g/dl 未満で 800mg 投与例は 400mg) 減量、8.5 g/dl 未満で中止となっている⁸¹。

代償性肝硬変に対する Peg-IFN α -2a の標準投与量は 90 μ g/週である。Peg-IFN α -2a 投与中の減量・中止基準は、好中球数が 1,000/ μ l 未満で 45 μ g/週に減量、750/ μ l 未満で 22.5 μ g/週に減量、好中球数が 500/ μ l 未満、血小板数が 50,000/ μ l 未満、Hb が 8.5 g/dl 未満でリバビリンとともに中止となっている¹⁵⁶。リバビリンの投与開始量は Peg-IFN α -2b の場合と同様である。また、投与中に Hb 低下がみられた場合のリバビリンの減量・中止基準は、投与開始 1~4 週時 11 g/dl 未満、または 5~48 週時 10 g/dl 未満の場合、400 mg (1,000 mg 投与例は 600 mg) 減量する。心疾患またはその既往がある場合、上記の基準に加えて、投与中に投与前値に比べ Hb 値 2 g/dl 以上の減少が 4 週持続する場合、400 mg (1,000 mg 投与例は 600 mg) 減量する。また、リバビリンを減量後、4 週経過しても 12 g/dl 未満の場合は中止する⁸⁰。

B. IFN 単独療法

ゲノタイプ 1 型・高ウイルス量以外で、貧血やうつ状態などの副作用により Peg-IFN+リバビリン併用療法が困難な症例に対しては、IFN 単独療法を選択する。現在、1 型低ウイルス量および 2 型の代償性肝硬変に対しては、IFN β と天然型 IFN α 製剤 HLBI (human lymphoblastoid interferon) が保険適用となっている。1 型高ウイルス量 (IFN β では 100 KIU/ml 以上、HLBI では 500 KIU/ml 以上) に対する適用はない。対象である 1 型低ウイルス量あるいは 2 型の代償性肝硬変に対する IFN β の国内臨床試験では、126 回投与群における SVR 率は、1 型低ウイルス量群 (1 Meq/ml 未満) が 44% (8/18)、2 型高ウイルス量群 (1 Meq/ml 以上) が 19% (3/16)、2 型低ウイルス量群が 46% (6/13) であった¹⁵⁷。また、C 型代償性肝硬変患者を対象にした HLBI の国内多施設共同試験では、HLBI 600 万単位を 2 週連投後、300 万単位を週 3 回 46 週投与する長期投与群の SVR 率は、1 型低ウイルス量群 (100 KIU/ml 未満) が 50% (1/2)、2 型高ウイルス量群 (100 KIU/ml 以上) が 25% (3/12)、2 型低ウイルス群が 67% (4/6) であった¹⁵⁸。いずれの試験でも、より長期間の投与で有効性が高くなっている。また、ゲノタイプ 1 型よりも 2 型で、また 2 型でも高ウイルス量に比べ低ウイルス量でより有効性が高い。副作用による治療の中断率は慢性肝炎とほぼ同等であり、インフルエンザ様症状や臨床検査値の異常発現率は高いものの、肝硬変に特有の有害事象はみられていない。海外における PEG-IFN 単独治療による肝硬変の治療成績は、SVR 率および生化学的効果ともに従来の IFN 治療より高い。通常型 IFN α と Peg-IFN α -2a の治療成績を比較する無作為化前向き研究では、IFN α -2a 300 万単位週 3 回、Peg-IFN α -2a 90 μ g/週、180 μ g/週の各投与群の SVR 率はそれぞれ 8% (7/88)、15% (14/96)、30% (26/87) であるが、3 群間で治療に対する認容性に差はみられていない¹⁵⁹。

ウイルス排除を目指した治療では、HLBI 600 万単位を 2 週連日投与し、その後 300~600 万単位を週 3 回隔日投与する。HLBI 投与中の減量・中止基準は、血小板数が 30,000/ μ l 以上 50,000/ μ l 未満で減量または投与間隔を延長し、白血球数が 1,500/ μ l 未満、血小板数が 30,000/ μ l 未満、ALT 500 U/L 以上で中止となっている¹⁶⁰。IFN β は、通常初回投与量 600 万単位で投与を開始し、

投与後6週までは300～600万単位を連日、以後300万単位を週3回隔日投与する。IFN β 投与中の減量・中止基準は、白血球数が1,500/ μ l未満、好中球数が750/ μ l未満、血小板数が50,000/ μ l未満で減量または投与間隔を延長し、白血球数が1,000/ μ l未満、好中球数が500/ μ l未満、血小板数が25,000/ μ l未満で中止となっている¹³³。HLBIおよびIFN β ともにHCV RNAが12週以内に陰性化した症例は、慢性肝炎同様に48～72週長期投与する。

C. IFN少量維持療法(p4「治療薬—インターフェロン」参照)

Peg-IFN+リバビリン併用療法またはIFN単独療法により、12週以上経過してもHCV RNAが陰性化しない症例は、ALT値の改善と発癌予防を目指したIFN少量維持療法に切り替える。肝硬変に対するIFNまたはPEG-IFNの少量維持療法は、肝病変の進展阻止および肝発癌の抑制に有用である^{19, 47, 51}。しかし、全ての症例で効果が得られるわけではなく、投与開始6か月以内にALT値改善(40 IU/L以下)あるいはAFP値改善(10 ng/ml以下)を認めない場合は治療の中止を検討する。

(2) 非代償性肝硬変に対するIFN治療

非代償性肝硬変では、肝不全死のリスクが高く、適応例に対しては肝移植が最も有効な治療となる。しかし、肝移植後のC型肝炎の再発により5年間に約30%はグラフトロスに陥るため、海外では移植前にHCVの排除または抑制を目指してIFN治療が行われている^{161, 162}。いくつかの臨床試験では、ゲノタイプ2型症例などに対してPeg-IFN(+リバビリン併用)療法の有効性が報告されている¹⁶³⁻¹⁶⁵。しかし、非代償性肝硬変では、治療中の血小板減少、貧血、感染症、肝代償不全の発現リスクが高く、高度の血球減少のため、治療中止に至ることが多い。また、Child-Pugh class A/Bに対しclass Cでは、治療に伴う重篤な感染症合併が報告されている¹⁶⁶。

(3) 血小板減少例に対する治療

脾機能亢進症に伴う血小板減少が顕著な症例では、Peg-IFNまたはリバビリン併用療法を導入することは困難である。脾摘術あるいは部分的脾動脈塞栓術(partial splenic embolization; PSE)により、血小板数を増加させ、IFN治療を導入する工夫がなされている¹⁶⁷⁻¹⁶⁹。わが国では、主にChild-Pugh class Aの肝硬変を対象に、脾臓摘出術あるいはPSEを行った後、Peg-IFN(+リバビリン併用)療法が導入されている。いずれの方法も、ほとんどの症例で治療後に血小板数の増加がみられ、治療成績ではゲノタイプ2型で高いSVR率がみられている。しかし、脾臓摘出術あるいはPSEのいずれにおいても、重症感染症(overwhelming postsplenectomy infection; OPSI)、門脈血栓症、肝機能異常などの術後合併症が報告されている¹⁶⁸⁻¹⁷⁰。海外では血小板数を増加させる経口薬としてthrombopoietin-receptor agonistであるeltrombopagが開発されている¹⁷¹が、わが国ではまだ臨床に導入されていない。

【Recommendation】

- 1) C型代償性肝硬変(Child-Pugh class A)では、肝発癌と肝不全の抑制を目指して積極的にIFN治療を行うのが望ましい。IFN治療中は血球減少など副作用の発現率が高いため、経過観察を慎重に行う。

- 2) C 型代償性肝硬変に対しては遺伝子型、ウイルス量に関係なく Peg-IFN+リバビリン併用療法を行う。Peg-IFN α -2b の標準投与量は 1.0 μ g/kg/週であり、Peg-IFN α -2a は 90 μ g/週である。投与期間は 48 週を基本とするが、慢性肝炎におけるレスポンスガイドセラピーと治療中止基準を参考にする。
- 3) 1 型低ウイルス量および 2 型の C 型代償性肝硬変でリバビリン併用が困難な症例に対しては、HLBI または IFN β による単独療法を行う。HLBI は 600 万単位を 2 週連日投与し、その後 300~600 万単位を週 3 回隔日投与する。IFN β は、通常 600 万単位で投与を開始し、1 日 600 万単位を 1 週、以後 300 万単位を 5 週連日、7 週目より 300 万単位を週 3 回隔日投与する。HLBI および IFN β ともに、HCV RNA が 12 週以内に陰性化した症例は、48~72 週長期投与する。
- 4) C 型代償性肝硬変に対する Peg-IFN+リバビリン併用療法または IFN 単独療法において、IFN 投与 12 週以上で HCV RNA が陰性化しない症例は、発癌予防を目的に HLBI 300 万単位を週 3 回隔日の長期投与を行う。投与開始 6 ヶ月以内に ALT 値改善(40 IU/L 以下)あるいは AFP 値改善(10 ng/ml 以下)を認めない場合は、治療を中止する。
- 5) C 型非代償性肝硬変 (Child-Pugh class B および C) では、IFN 治療の有効性は低い。特に Child-Pugh class C では、IFN 治療の認容性は不良であり、血球減少および感染症などの重篤な副作用の発現がみられるため、治療は推奨しない。
- 6) 血小板値が 5 万未満の C 型代償性肝硬変では、IFN の治療効果を考慮して、脾摘術あるいは脾動脈塞栓術を施行後に IFN 治療を行うことが可能である。

8 ALT 正常例への対応

PEG-IFN+リバビリン併用療法を施行した治療開始時 ALT 正常 C 型慢性肝炎 809 例(M/F:269/540 例、平均年齢:57 \pm 11 歳、ゲノタイプ 1 型/2 型:550/247 例、平均観察期間 36.2 \pm 16.5 か月)における肝発癌の検討では、血小板 15 万/ μ l 以上の群(n=586)では、治療効果によって発癌率に有意な差はなく、無効例であっても 3 年の発癌率は 1.5%であったが、血小板 15 万/ μ l 未満の群(n=323)では無効例で 3 年の累積発癌率は 10.1%と高値であったのに対し、著効例、再燃例では 3 年までの発癌はなく、PEG-IFN+リバビリン併用療法によって有意に発癌が抑制されたと報告されている(p<0.001)¹⁷²。また、ALT 正常例と ALT 上昇例との間では PEG-IFN+リバビリン併用療法の効果は同等である^{173, 174}。

したがって ALT 30 IU/L 以内の症例でも、血小板数 15 万/ μ l 未満であれば抗ウイルス療法の対象とすることが望ましい。一方、ALT 30 IU/L 以内かつ血小板数 15 万/ μ l 以上の症例については、すぐに抗ウイルス療法を施行せずに経過観察し、少なくとも次世代 DAAs まで待機してもよい。しかし経過中に ALT が上昇する可能性もあり、現時点で患者に抗ウイルス療法に対する強い希望がある場合には治療対象となる。なお、現在のところ ALT 正常例でのエビデンスがあるのは主として PEG-IFN+リバビリン併用療法であるが、テラプレビル+PEG-IFN+リバビリン併用療法の場合も ALT 正常例での高い治療効果が期待できると思われる。

【Recommendation】

ALT 正常例 (ALT 30 IU/L 以内) に対する抗ウイルス療法は、ALT 上昇例と同様に施行することが可能である。特に血小板数 15 万/ μ l 未満の例では積極的な治療が望ましい。

第3章 肝庇護療法

肝庇護療法は HCV の排除を目的とするのではなく、肝炎を沈静化し肝組織の線維化進展を抑えることを目的とする治療法である。C 型慢性肝炎で肝庇護療法の適応になるのは、AST、ALT 値が異常を示す患者で、IFN 等の抗ウイルス療法が施行できない患者、抗ウイルス療法でウイルス排除ができなかった患者、抗ウイルス療法を希望しない患者などである。肝庇護療法の中でも科学的に有用性が示されているのはウルソデオキシコール酸(ursodeoxycholic acid; UDCA)と強力ネオミノファーゲンシー (Stronger Neo-minophagen C; SNMC)である。

1 ウルソデオキシコール酸(UDCA)

UDCA は胆汁酸製剤であり、1日 600 mg～900 mg の投与が保険適用となっている。UDCA の肝炎に対する作用機序は肝細胞保護作用が主体であるが、細胞障害性の胆汁酸が UDCA に置き換わることによって肝細胞膜が保護されること、抗酸化ストレス作用、免疫調節作用、抗アポトーシス作用などの機序も想定されている¹⁷⁵。

UDCA の肝機能改善効果は、1日 150 mg 投与から認められている^{176, 177}。全国多施設で施行された二重盲検試験では、UDCA 150 mg/日投与群に比べ 600 mg/日および 900 mg/日投与群での AST, ALT 値, γ -GTP 値は有意に改善していた¹⁷⁶。従って、現在では C 型慢性肝炎に対する UDCA の投与量は 600～900 mg/日が一般的である。副作用は、胃部不快感、下痢、便秘などの消化器症状が認められるが、比較的軽いことが多い。UDCA の発癌抑制効果についてのレトロスペクティブな研究では肝細胞癌の発生が有意に少なかったとも報告されている¹⁷⁸。

2 強力ネオミノファーゲンシー(SNMC)

SNMC は甘草の成分であるグリチルリチンが主成分であり、肝障害への作用機序はグリチルリチンの持つ弱ステロイド作用による抗炎症作用、肝細胞膜の保護作用などである。これらの作用によって ALT 値の改善をみると考えられている。1日 40 ml を1か月間投与する日本での二重盲検試験において、SNMC 投与群はプラセボ群よりも有意に AST, ALT 値の改善が得られた^{179, 180}。投与量は、40～100 ml を連日または間歇投与するが、日本で行われた用量比較試験では 40 ml 投与よりも 100 ml 投与の方が有意に ALT 値の改善が認められた^{181, 182}。また、SNMC の長期投与はコントロール群よりも有意に肝硬変症への進展を抑制していた¹⁸³。副作用としては、低カリウム血症、高血圧症などがある。

SNMC の発癌抑制効果については、慢性肝炎症例において、投与群が非投与群に比較して有意に肝発癌率が低かったという報告がある^{183, 184}。さらに IFN 療法が無効であった症例においても SNMC の投与で肝発癌が有意に低いと報告されている^{185, 186}。

3 ウルソデオキシコール酸と強力ネオミノファーゲンシーの併用療法

SNMC 単独と SNMC に UDCA を併用した併用療法との2群での無作為コントロール試験では、併用群で有意に ALT 値の改善率が高かった¹⁸⁷。このように併用療法は炎症の沈静化に有用である。

【Recommendation】

C 型慢性肝炎に対する肝庇護療法として UDCA の内服・SNMC の注射、および両剤の併用療法が推奨される。

第4章 瀉血療法

C型慢性肝炎においては鉄代謝が重要な役割を演じている。鉄は体内ではヘモグロビンをはじめとした重要な蛋白構成成分として用いられる必須金属である。しかし鉄が過剰に存在すると細胞障害性の強いヒドロキシラジカルなどが生成され、酸化ストレスの原因となりうる。C型慢性肝炎では鉄過剰による酸化ストレスが病変の進展の一因となっているため、瀉血療法が補助的治療として考案された。また瀉血療法では鉄制限食を併用することも大切である。瀉血療法の適応は、肝庇護療法と同様にAST、ALT値が異常を示す患者で、IFN等の抗ウイルス療法が施行できない患者、抗ウイルス療法でウイルス排除ができなかった患者、抗ウイルス療法を希望しない患者などである。

1994年にC型慢性肝炎症例で瀉血療法にてALT値の低下が認められることが日本から報告された¹⁸⁸。さらに国内の多施設で行われた3ヶ月間のrandomized, controlled studyで、瀉血療法のALT値改善効果が認められた¹⁸⁹。また瀉血療法によってALT値が50%以上低下する症例は80%、ALT値が正常化する症例は40~70%と報告されている^{190, 191}。組織学的検討では、長期的な瀉血療法は組織の進展防止¹⁹²、さらに改善を認めたと報告されている¹⁹³。さらに長期的な瀉血療法によって、有意に肝発癌が抑制されたと報告されている¹⁹⁰。

瀉血療法は、一般的には1回200~400 mlを1~2週おきに行い、フェリチン値を20 ng/ml以下まで低下させることを目標とする。ヘモグロビン値が9~10 g/dl以下になった場合は、瀉血を中止し造血能の回復を待つ。目標達成後は、フェリチン値、ヘモグロビン値を参考に、適宜瀉血療法を追加する。副作用は、迷走神経反射による徐脈、血圧低下が起こることがまれにある。

瀉血はUDCAまたはSNMCとの併用で相加的な効果が認められる。UDCAと瀉血療法の併用では、UDCA単独投与よりもALT値の低下が認められている¹⁹⁴。またSNMCとの併用療法では、SNMCを投与する際に、少量の瀉血を併用することによってALT値がさらに改善すると報告されている¹⁹⁵。瀉血とは異なる作用機序の治療を組み合わせることによって、さらにALT値を改善できる。

【Recommendation】

C型慢性肝炎に対して瀉血療法は有用な治療である。また肝庇護療法としてのUDCAの内服、SNMCの注射との併用療法も考慮すべきである。

文 献

1. Choo QL, Kuo G, Weiner AJ, Overby LR, Bradley DW, Houghton M. Isolation of a cDNA clone derived from a blood-borne non-A, non-B viral hepatitis genome. *Science* 1989;244:359-362.
2. Kiyosawa K, Sodeyama T, Tanaka E, Gibo Y, Yoshizawa K, Nakano Y, Furuta S, et al. Interrelationship of blood transfusion, non-A, non-B hepatitis and hepatocellular carcinoma: analysis by detection of antibody to hepatitis C virus. *Hepatology* 1990;12:671-675.
3. Hoofnagle JH, Mullen KD, Jones DB, Rustgi V, Di Bisceglie A, Peters M, Waggoner JG, et al. Treatment of chronic non-A, non-B hepatitis with recombinant human alpha interferon. A preliminary report. *N Engl J Med* 1986;315:1575-1578.
4. Hagiwara H, Hayashi N, Mita E, Ueda K, Takehara T, Kasahara A, Fusamoto H, et al. Detection of hepatitis C virus RNA in serum of patients with chronic hepatitis C treated with interferon-alpha. *Hepatology* 1992;15:37-41.
5. Cardoso AC, Moucari R, Figueiredo-Mendes C, Ripault MP, Giuily N, Castelnau C, Boyer N, et al. Impact of peginterferon and ribavirin therapy on hepatocellular carcinoma: incidence and survival in hepatitis C patients with advanced fibrosis. *J Hepatol* 2010;52:652-657.
6. Ikeda K, Saitoh S, Arase Y, Chayama K, Suzuki Y, Kobayashi M, Tsubota A, et al. Effect of interferon therapy on hepatocellular carcinogenesis in patients with chronic hepatitis type C: A long-term observation study of 1,643 patients using statistical bias correction with proportional hazard analysis. *Hepatology* 1999;29:1124-1130.
7. Kasahara A, Hayashi N, Mochizuki K, Takayanagi M, Yoshioka K, Kakumu S, Iijima A, et al. Risk factors for hepatocellular carcinoma and its incidence after interferon treatment in patients with chronic hepatitis C. Osaka Liver Disease Study Group. *Hepatology* 1998;27:1394-1402.
8. Yoshida H, Shiratori Y, Moriyama M, Arakawa Y, Ide T, Sata M, Inoue O, et al. Interferon therapy reduces the risk for hepatocellular carcinoma: national surveillance program of cirrhotic and noncirrhotic patients with chronic hepatitis C in Japan. IHIT Study Group. Inhibition of Hepatocarcinogenesis by Interferon Therapy. *Ann Intern Med* 1999;131:174-181.
9. Hayashi N, Okanoue T, Tsubouchi H, Toyota J, Chayama K, Kumada H. Efficacy and safety of telaprevir, a new protease inhibitor, for difficult-to-treat patients with genotype 1 chronic hepatitis C. *J Viral Hepat* 2012;19:e134-e142.
10. Hezode C, Forestier N, Dusheiko G, Ferenci P, Pol S, Goeser T, Bronowicki JP, et al. Telaprevir and peginterferon with or without ribavirin for chronic HCV infection. *N Engl J Med* 2009;360:1839-1850.

11. Kumada H, Toyota J, Okanoue T, Chayama K, Tsubouchi H, Hayashi N. Telaprevir with peginterferon and ribavirin for treatment-naive patients chronically infected with HCV of genotype 1 in Japan. *J Hepatol* 2012;56:78-84.
12. McHutchison JG, Everson GT, Gordon SC, Jacobson IM, Sulkowski M, Kauffman R, McNair L, et al. Telaprevir with peginterferon and ribavirin for chronic HCV genotype 1 infection. *N Engl J Med* 2009;360:1827-1838.
13. McHutchison JG, Manns MP, Muir AJ, Terrault NA, Jacobson IM, Afdhal NH, Heathcote EJ, et al. Telaprevir for previously treated chronic HCV infection. *N Engl J Med* 2010;362:1292-1303.
14. 林紀夫, 駒田裕二, 後藤章一郎. Primary analysis of TMC435 plus PEGIFN/RBV in treatment-naive patients infected with HCV genotype 1 (DRAGON STUDY). *肝臓* 2011;52:A592.
15. 林紀夫, Mobashery N. HCV genotype 1 高ウイルス量の C 型慢性肝炎既治療患者における MK-7009 の Peg-IFN/Ribavirin 併用時の安全性及び有効性の検討. *日本消化器病学会雑誌* 2011;108:A930.
16. Chayama K, Takahashi S, Toyota J, Karino Y, Ikeda K, Ishikawa H, Watanabe H, et al. Dual therapy with the nonstructural protein 5A inhibitor, daclatasvir, and the nonstructural protein 3 protease inhibitor, asunaprevir, in hepatitis C virus genotype 1b-infected null responders. *Hepatology* 2012;55:742-748.
17. Asahina Y, Tsuchiya K, Tamaki N, Hirayama I, Tanaka T, Sato M, Yasui Y, et al. Effect of aging on risk for hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis C virus infection. *Hepatology* 2010;52:518-527.
18. Arase Y, Ikeda K, Suzuki F, Suzuki Y, Kobayashi M, Akuta N, Hosaka T, et al. Prolonged-interferon therapy reduces hepatocarcinogenesis in aged-patients with chronic hepatitis C. *J Med Virol* 2007;79:1095-1102.
19. 泉並木, 山田剛太郎, 熊田博光. C 型肝炎症例における PEG-IFN α 2a 少量長期投与による肝発癌抑制効果の検討 全国多施設共同研究. *肝臓* 2011;52:A493.
20. Wills RJ. Clinical pharmacokinetics of interferons. *Clin Pharmacokinet* 1990;19:390-399.
21. Bocci V. Administration of interferon at night may increase its therapeutic index. *Cancer Drug Deliv* 1985;2:313-318.
22. Morgano A, Puppo F, Criscuolo D. Evening administration of alpha interferon: relationship with the circadian rhythm of cortisol. *Med Sci Res* 1984;15:615-616.
23. 伊藤貴, 原歩, 小玉博明, 他. C 型慢性肝炎に対するインターフェロンの夜間投与 QOL に及ぼす影響. *多摩消化器シンポジウム誌* 1995;9:46-49.

24. Zeuzem S, Welsch C, Herrmann E. Pharmacokinetics of peginterferons. *Semin Liver Dis* 2003;23 Suppl 1:23-28.
25. Arase Y, Suzuki F, Akuta N, Sezaki H, Suzuki Y, Kawamura Y, Kobayashi M, et al. Efficacy and safety of combination therapy of natural human interferon beta and ribavirin in chronic hepatitis C patients with genotype 1b and high virus load. *Intern Med* 2010;49:957-963.
26. Arase Y, Suzuki Y, Suzuki F, Matsumoto N, Akuta N, Imai N, Seko Y, et al. Efficacy and safety of combination therapy of natural human interferon beta and ribavirin in chronic hepatitis C patients. *Intern Med* 2011;50:2083-2088.
27. Katamura Y, Suzuki F, Akuta N, Sezaki H, Yatsuji H, Nomura N, Kawamura Y, et al. Natural human interferon beta plus ribavirin combination therapy in Japanese patients infected with hepatitis C virus and a high viral load. *Intern Med* 2008;47:1827-1834.
28. Nomura H, Miyagi Y, Tanimoto H, Yamashita N, Oohashi S, Nishiura S. Occurrence of clinical depression during combination therapy with pegylated interferon alpha or natural human interferon beta plus ribavirin. *Hepatol Res* 2012;42:241-247.
29. Matsuda F, Torii Y, Enomoto H, Aizawa N, Iwata Y, Saito M, Imanishi H, et al. Anti-interferon- α neutralizing antibody is strongly associated with non-response to pegylated interferon- α plus ribavirin in chronic hepatitis C including patients with interferon-responsive IL28B-type. *Hepatology* 2010;52 (Suppl):767A.
30. Asahina Y, Izumi N, Uchihara M, Noguchi O, Tsuchiya K, Hamano K, Kanazawa N, et al. A potent antiviral effect on hepatitis C viral dynamics in serum and peripheral blood mononuclear cells during combination therapy with high-dose daily interferon alfa plus ribavirin and intravenous twice-daily treatment with interferon beta. *Hepatology* 2001;34:377-384.
31. Okushin H, Morii K, Uesaka K, Yuasa S. Twenty four-week peginterferon plus ribavirin after interferon-beta induction for genotype 1b chronic hepatitis C. *World J Hepatol* 2010;2:226-232.
32. Haller O, Kochs G, Weber F. The interferon response circuit: induction and suppression by pathogenic viruses. *Virology* 2006;344:119-130.
33. Sen GC. Viruses and interferons. *Annu Rev Microbiol* 2001;55:255-281.
34. Stark GR, Kerr IM, Williams BR, Silverman RH, Schreiber RD. How cells respond to interferons. *Annu Rev Biochem* 1998;67:227-264.
35. Soza A, Everhart JE, Ghany MG, Doo E, Heller T, Promrat K, Park Y, et al. Neutropenia during combination therapy of interferon alfa and ribavirin for chronic hepatitis C. *Hepatology* 2002;36:1273-1279.

36. Raison CL, Demetrashvili M, Capuron L, Miller AH. Neuropsychiatric adverse effects of interferon-alpha: recognition and management. *CNS Drugs* 2005;19:105-123.
37. Capuron L, Gumnick JF, Musselman DL, Lawson DH, Reemsnyder A, Nemeroff CB, Miller AH. Neurobehavioral effects of interferon-alpha in cancer patients: phenomenology and paroxetine responsiveness of symptom dimensions. *Neuropsychopharmacology* 2002;26:643-652.
38. Cotler SJ, Wartelle CF, Larson AM, Gretch DR, Jensen DM, Carithers RL, Jr. Pretreatment symptoms and dosing regimen predict side-effects of interferon therapy for hepatitis C. *J Viral Hepat* 2000;7:211-217.
39. Raison CL, Miller AH. The neuroimmunology of stress and depression. *Semin Clin Neuropsychiatry* 2001;6:277-294.
40. 堺隆弘, 小俣政男, 飯野四郎, 清澤研道, 林紀夫, 奥野忠雄. Ro25-8310(ペグインターフェロンアルファ-2a)のC型慢性肝炎に対する第II相臨床試験. *医学と薬学* 2003;50:655-672.
41. McHutchison JG, Lawitz EJ, Shiffman ML, Muir AJ, Galler GW, McCone J, Nyberg LM, et al. Peginterferon alfa-2b or alfa-2a with ribavirin for treatment of hepatitis C infection. *N Engl J Med* 2009;361:580-593.
42. Ascione A, De Luca M, Tartaglione MT, Lampasi F, Di Costanzo GG, Lanza AG, Picciotto FP, et al. Peginterferon alfa-2a plus ribavirin is more effective than peginterferon alfa-2b plus ribavirin for treating chronic hepatitis C virus infection. *Gastroenterology* 2010;138:116-122.
43. Rumi MG, Aghemo A, Prati GM, D'Ambrosio R, Donato MF, Soffredini R, Del Ninno E, et al. Randomized study of peginterferon-alpha2a plus ribavirin vs peginterferon-alpha2b plus ribavirin in chronic hepatitis C. *Gastroenterology* 2010;138:108-115.
44. Awad T, Thorlund K, Hauser G, Stimac D, Mabrouk M, Gluud C. Peginterferon alpha-2a is associated with higher sustained virological response than peginterferon alfa-2b in chronic hepatitis C: systematic review of randomized trials. *Hepatology* 2010;51:1176-1184.
45. Imai Y, Kawata S, Tamura S, Yabuuchi I, Noda S, Inada M, Maeda Y, et al. Relation of interferon therapy and hepatocellular carcinoma in patients with chronic hepatitis C. Osaka Hepatocellular Carcinoma Prevention Study Group. *Ann Intern Med* 1998;129:94-99.
46. Okanoue T, Itoh Y, Minami M, Sakamoto S, Yasui K, Sakamoto M, Nishioji K, et al. Interferon therapy lowers the rate of progression to hepatocellular carcinoma in chronic hepatitis C but not significantly in an advanced stage: a retrospective study in 1148 patients. Viral Hepatitis Therapy Study Group. *J Hepatol* 1999;30:653-659.
47. Nishiguchi S, Kuroki T, Nakatani S, Morimoto H, Takeda T, Nakajima S, Shiomi S, et al. Randomised trial of effects of interferon-alpha on incidence of hepatocellular carcinoma in

- chronic active hepatitis C with cirrhosis. *Lancet* 1995;346:1051-1055.
48. Di Bisceglie AM, Shiffman ML, Everson GT, Lindsay KL, Everhart JE, Wright EC, Lee WM, et al. Prolonged therapy of advanced chronic hepatitis C with low-dose peginterferon. *N Engl J Med* 2008;359:2429-2441.
 49. Lok AS, Seeff LB, Morgan TR, di Bisceglie AM, Sterling RK, Curto TM, Everson GT, et al. Incidence of hepatocellular carcinoma and associated risk factors in hepatitis C-related advanced liver disease. *Gastroenterology* 2009;136:138-148.
 50. Bruix J, Poynard T, Colombo M, Schiff E, Burak K, Heathcote EJ, Berg T, et al. Maintenance therapy with peginterferon alfa-2b does not prevent hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients with chronic hepatitis C. *Gastroenterology* 2011;140:1990-1999.
 51. Lok AS, Everhart JE, Wright EC, Di Bisceglie AM, Kim HY, Sterling RK, Everson GT, et al. Maintenance peginterferon therapy and other factors associated with hepatocellular carcinoma in patients with advanced hepatitis C. *Gastroenterology* 2011;140:840-849; quiz e812.
 52. Kajiwara E, Ooho A, Yamashita N. Effectiveness of biweekly low-dosage peginterferon treatment on the improvement of serum alanine aminotransferase and alpha-fetoprotein levels. *Hepatol Res* 2012;42:254-263.
 53. 角田圭雄, 中村武史, 小畑達郎, 山東剛裕, 鍋島紀滋, 小山田裕一, 新井正弘, et al. C型慢性肝炎に対するペグインターフェロン $\alpha 2a$ 少量療法はグリチルリチン製剤に比して有意に ALT 値および AFP 値を低下させる. *肝臓* 2011;52:644-651.
 54. Di Bisceglie AM, Stoddard AM, Dienstag JL, Shiffman ML, Seeff LB, Bonkovsky HL, Morishima C, et al. Excess mortality in patients with advanced chronic hepatitis C treated with long-term peginterferon. *Hepatology* 2011;53:1100-1108.
 55. Nomura H, Kashiwagi Y, Hirano R, Tanimoto H, Tsutsumi N, Higashi M, Ishibashi H. Efficacy of low dose long-term interferon monotherapy in aged patients with chronic hepatitis C genotype 1 and its relation to alpha-fetoprotein: A pilot study. *Hepatol Res* 2007;37:490-497.
 56. Shiratori Y, Shiina S, Teratani T, Imamura M, Obi S, Sato S, Koike Y, et al. Interferon therapy after tumor ablation improves prognosis in patients with hepatocellular carcinoma associated with hepatitis C virus. *Ann Intern Med* 2003;138:299-306.
 57. Kudo M, Sakaguchi Y, Chung H, Hatanaka K, Hagiwara S, Ishikawa E, Takahashi S, et al. Long-term interferon maintenance therapy improves survival in patients with HCV-related hepatocellular carcinoma after curative radiofrequency ablation. A matched case-control study. *Oncology* 2007;72 Suppl 1:132-138.

58. Sakaguchi Y, Kudo M, Fukunaga T, Minami Y, Chung H, Kawasaki T. Low-dose, long-term, intermittent interferon-alpha-2b therapy after radical treatment by radiofrequency ablation delays clinical recurrence in patients with hepatitis C virus-related hepatocellular carcinoma. *Intervirology* 2005;48:64-70.
59. Hung CH, Lee CM, Wang JH, Tung HD, Chen CH, Lu SN. Antiviral therapy after non-surgical tumor ablation in patients with hepatocellular carcinoma associated with hepatitis C virus. *J Gastroenterol Hepatol* 2005;20:1553-1559.
60. George SL, Bacon BR, Brunt EM, Mihindukulasuriya KL, Hoffmann J, Di Bisceglie AM. Clinical, virologic, histologic, and biochemical outcomes after successful HCV therapy: a 5-year follow-up of 150 patients. *Hepatology* 2009;49:729-738.
61. Morgan TR, Ghany MG, Kim HY, Snow KK, Shiffman ML, De Santo JL, Lee WM, et al. Outcome of sustained virological responders with histologically advanced chronic hepatitis C. *Hepatology* 2010;52:833-844.
62. Camma C, Di Marco V, Lo Iacono O, Almasio P, Giunta M, Fuschi P, Vaccaro A, et al. Long-term course of interferon-treated chronic hepatitis C. *J Hepatol* 1998;28:531-537.
63. Marcellin P, Boyer N, Gervais A, Martinot M, Pouteau M, Castelnau C, Kilani A, et al. Long-term histologic improvement and loss of detectable intrahepatic HCV RNA in patients with chronic hepatitis C and sustained response to interferon-alpha therapy. *Ann Intern Med* 1997;127:875-881.
64. Pradat P, Tillmann HL, Sauleda S, Braconier JH, Saracco G, Thursz M, Goldin R, et al. Long-term follow-up of the hepatitis C HENCORE cohort: response to therapy and occurrence of liver-related complications. *J Viral Hepat* 2007;14:556-563.
65. Reichard O, Glaumann H, Fryden A, Norkrans G, Wejstal R, Weiland O. Long-term follow-up of chronic hepatitis C patients with sustained virological response to alpha-interferon. *J Hepatol* 1999;30:783-787.
66. Saracco G, Rosina F, Abate ML, Chiandussi L, Gallo V, Cerutti E, Di Napoli A, et al. Long-term follow-up of patients with chronic hepatitis C treated with different doses of interferon-alpha 2b. *Hepatology* 1993;18:1300-1305.
67. Enokimura N, Shiraki K, Kawakita T, Saitou Y, Inoue H, Okano H, Yamamoto N, et al. Hepatocellular carcinoma development in sustained viral responders to interferon therapy in patients with chronic hepatitis C. *Anticancer Res* 2003;23:593-596.
68. Iwasaki Y, Takaguchi K, Ikeda H, Makino Y, Araki Y, Ando M, Kobashi H, et al. Risk factors for hepatocellular carcinoma in Hepatitis C patients with sustained virologic response to interferon therapy. *Liver Int* 2004;24:603-610.

69. Shindo M, Hamada K, Oda Y, Okuno T. Long-term follow-up study of sustained biochemical responders with interferon therapy. *Hepatology* 2001;33:1299-1302.
70. Takimoto M, Ohkoshi S, Ichida T, Takeda Y, Nomoto M, Asakura H, Naito A, et al. Interferon inhibits progression of liver fibrosis and reduces the risk of hepatocarcinogenesis in patients with chronic hepatitis C: a retrospective multicenter analysis of 652 patients. *Dig Dis Sci* 2002;47:170-176.
71. Tanaka H, Tsukuma H, Kasahara A, Hayashi N, Yoshihara H, Masuzawa M, Kanda T, et al. Effect of interferon therapy on the incidence of hepatocellular carcinoma and mortality of patients with chronic hepatitis C: a retrospective cohort study of 738 patients. *Int J Cancer* 2000;87:741-749.
72. Witkowski JT, Robins RK, Sidwell RW, Simon LN. Design, synthesis, and broad spectrum antiviral activity of 1'-D-ribofuranosyl-1,2,4-triazole-3-carboxamide and related nucleosides. *J Med Chem* 1972;15:1150-1154.
73. Lau JY, Tam RC, Liang TJ, Hong Z. Mechanism of action of ribavirin in the combination treatment of chronic HCV infection. *Hepatology* 2002;35:1002-1009.
74. Bodenheimer HC, Jr., Lindsay KL, Davis GL, Lewis JH, Thung SN, Seeff LB. Tolerance and efficacy of oral ribavirin treatment of chronic hepatitis C: a multicenter trial. *Hepatology* 1997;26:473-477.
75. Dusheiko G, Main J, Thomas H, Reichard O, Lee C, Dhillon A, Rassam S, et al. Ribavirin treatment for patients with chronic hepatitis C: results of a placebo-controlled study. *J Hepatol* 1996;25:591-598.
76. Reichard O, Andersson J, Schvarcz R, Weiland O. Ribavirin treatment for chronic hepatitis C. *Lancet* 1991;337:1058-1061.
77. Schvarcz R, Ando Y, Sonnerborg A, Weiland O. Combination treatment with interferon alfa-2b and ribavirin for chronic hepatitis C in patients who have failed to achieve sustained response to interferon alone: Swedish experience. *J Hepatol* 1995;23 Suppl 2:17-21.
78. Fried MW, Shiffman ML, Reddy KR, Smith C, Marinos G, Goncales FL, Jr., Haussinger D, et al. Peginterferon alfa-2a plus ribavirin for chronic hepatitis C virus infection. *N Engl J Med* 2002;347:975-982.
79. Manns MP, McHutchison JG, Gordon SC, Rustgi VK, Shiffman M, Reindollar R, Goodman ZD, et al. Peginterferon alfa-2b plus ribavirin compared with interferon alfa-2b plus ribavirin for initial treatment of chronic hepatitis C: a randomised trial. *Lancet* 2001;358:958-965.
80. 抗ウイルス剤「コペガス」錠添付文書. 中外製薬, 2011.
81. 抗ウイルス剤「レベトール」カプセル添付文書. MSD, 2011.

82. Yamada G, Iino S, Okuno T, Omata M, Kiyosawa K, Kumada H, Hayashi N, et al. Virological response in patients with hepatitis C virus genotype 1b and a high viral load: impact of peginterferon-alpha-2a plus ribavirin dose reductions and host-related factors. *Clin Drug Investig* 2008;28:9-16.
83. 飯野四郎, 沖田極, 小俣政男, 熊田博光, 林紀夫, 谷川久一. Genotype 1 かつ高ウイルス量の C 型慢性肝炎に対する PEG-インターフェロン α -2b とリバビリン 48 週併用療法の有効性 インターフェロン α -2b とリバビリン 6 ヶ月併用療法との retrospective な比較. *肝・胆・膵* 2004;49:1099-1121.
84. Kuboki M, Iino S, Okuno T, Omata M, Kiyosawa K, Kumada H, Hayashi N, et al. Peginterferon alpha-2a (40 KD) plus ribavirin for the treatment of chronic hepatitis C in Japanese patients. *J Gastroenterol Hepatol* 2007;22:645-652.
85. 熊田博光, 豊田成司, 後藤賢一郎, 井廻道夫, 藤原研司, 横須賀收, 佐藤信紘, et al. Genotype 1 かつ低ウイルス量,あるいは genotype 2 の C 型慢性肝炎に対する PEG-インターフェロン α -2b とリバビリン 24 週併用療法の有効性 インターフェロン α -2b とリバビリン 24 週間併用療法との比較. *肝・胆・膵* 2006;52:645-663.
86. Hiramatsu N, Kurashige N, Oze T, Takehara T, Tamura S, Kasahara A, Oshita M, et al. Early decline of hemoglobin can predict progression of hemolytic anemia during pegylated interferon and ribavirin combination therapy in patients with chronic hepatitis C. *Hepatol Res* 2008;38:52-59.
87. Fellay J, Thompson AJ, Ge D, Gumbs CE, Urban TJ, Shianna KV, Little LD, et al. ITPA gene variants protect against anaemia in patients treated for chronic hepatitis C. *Nature* 2010;464:405-408.
88. Ochi H, Maekawa T, Abe H, Hayashida Y, Nakano R, Kubo M, Tsunoda T, et al. ITPA polymorphism affects ribavirin-induced anemia and outcomes of therapy--a genome-wide study of Japanese HCV virus patients. *Gastroenterology* 2010;139:1190-1197.
89. Azakami T, Hayes CN, Sezaki H, Kobayashi M, Akuta N, Suzuki F, Kumada H, et al. Common genetic polymorphism of ITPA gene affects ribavirin-induced anemia and effect of peg-interferon plus ribavirin therapy. *J Med Virol* 2011;83:1048-1057.
90. Lin C, Lin K, Luong YP, Rao BG, Wei YY, Brennan DL, Fulghum JR, et al. In vitro resistance studies of hepatitis C virus serine protease inhibitors, VX-950 and BILN 2061: structural analysis indicates different resistance mechanisms. *J Biol Chem* 2004;279:17508-17514.
91. Lin C, Kwong AD, Perni RB. Discovery and development of VX-950, a novel, covalent, and reversible inhibitor of hepatitis C virus NS3.4A serine protease. *Infect Disord Drug Targets* 2006;6:3-16.
92. 鳥居秀嗣. C 型肝炎のすべて テラプレビルにおける皮膚症状とその対策. *肝胆膵*

- 2011;63:1188-1193.
93. Thompson AJ, Fellay J, Patel K, Tillmann HL, Naggie S, Ge D, Urban TJ, et al. Variants in the ITPA gene protect against ribavirin-induced hemolytic anemia and decrease the need for ribavirin dose reduction. *Gastroenterology* 2010;139:1181-1189.
 94. Suzuki F, Suzuki Y, Akuta N, Sezaki H, Hirakawa M, Kawamura Y, Hosaka T, et al. Influence of ITPA polymorphisms on decreases of hemoglobin during treatment with pegylated interferon, ribavirin, and telaprevir. *Hepatology* 2011;53:415-421.
 95. 抗ウイルス剤「テラビック錠 250mg」添付文書. 田辺三菱製薬, 2011.
 96. Ozeki I, Akaike J, Karino Y, Arakawa T, Kuwata Y, Ohmura T, Sato T, et al. Antiviral effects of peginterferon alpha-2b and ribavirin following 24-week monotherapy of telaprevir in Japanese hepatitis C patients. *J Gastroenterol* 2011;46:929-937.
 97. Sarrazin C, Kieffer TL, Bartels D, Hanzelka B, Muh U, Welker M, Wincheringer D, et al. Dynamic hepatitis C virus genotypic and phenotypic changes in patients treated with the protease inhibitor telaprevir. *Gastroenterology* 2007;132:1767-1777.
 98. Yamada I, Suzuki F, Kamiya N, Aoki K, Sakurai Y, Kano M, Matsui H, et al. Safety, pharmacokinetics and resistant variants of telaprevir alone for 12 weeks in hepatitis C virus genotype 1b infection. *J Viral Hepat* 2012;19:e112-119.
 99. Jacobson IM, McHutchison JG, Dusheiko G, Di Bisceglie AM, Reddy KR, Bzowej NH, Marcellin P, et al. Telaprevir for previously untreated chronic hepatitis C virus infection. *N Engl J Med* 2011;364:2405-2416.
 100. Zeuzem S, Andreone P, Pol S, Lawitz E, Diago M, Roberts S, Focaccia R, et al. Telaprevir for retreatment of HCV infection. *N Engl J Med* 2011;364:2417-2428.
 101. Ghany MG, Nelson DR, Strader DB, Thomas DL, Seeff LB, American Association for Study of Liver D. An update on treatment of genotype 1 chronic hepatitis C virus infection: 2011 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology* 2011;54:1433-1444.
 102. Hayes CN, Kobayashi M, Akuta N, Suzuki F, Kumada H, Abe H, Miki D, et al. HCV substitutions and IL28B polymorphisms on outcome of peg-interferon plus ribavirin combination therapy. *Gut* 2011;60:261-267.
 103. Kurosaki M, Tanaka Y, Nishida N, Sakamoto N, Enomoto N, Honda M, Sugiyama M, et al. Pre-treatment prediction of response to pegylated-interferon plus ribavirin for chronic hepatitis C using genetic polymorphism in IL28B and viral factors. *J Hepatol* 2011;54:439-448.
 104. Tanaka Y, Nishida N, Sugiyama M, Kurosaki M, Matsuura K, Sakamoto N, Nakagawa M, et

- al. Genome-wide association of IL28B with response to pegylated interferon-alpha and ribavirin therapy for chronic hepatitis C. *Nat Genet* 2009;41:1105-1109.
105. Oze T, Hiramatsu N, Yakushijin T, Mochizuki K, Oshita M, Hagiwara H, Mita E, et al. Indications and limitations for aged patients with chronic hepatitis C in pegylated interferon alfa-2b plus ribavirin combination therapy. *J Hepatol* 2011;54:604-611.
106. Kogure T, Ueno Y, Fukushima K, Nagasaki F, Kondo Y, Inoue J, Matsuda Y, et al. Pegylated interferon plus ribavirin for genotype 1b chronic hepatitis C in Japan. *World J Gastroenterol* 2008;14:7225-7230.
107. Sezaki H, Suzuki F, Kawamura Y, Yatsuji H, Hosaka T, Akuta N, Kobayashi M, et al. Poor response to pegylated interferon and ribavirin in older women infected with hepatitis C virus of genotype 1b in high viral loads. *Dig Dis Sci* 2009;54:1317-1324.
108. Akuta N, Suzuki F, Kawamura Y, Yatsuji H, Sezaki H, Suzuki Y, Hosaka T, et al. Predictive factors of early and sustained responses to peginterferon plus ribavirin combination therapy in Japanese patients infected with hepatitis C virus genotype 1b: amino acid substitutions in the core region and low-density lipoprotein cholesterol levels. *J Hepatol* 2007;46:403-410.
109. Akuta N, Suzuki F, Sezaki H, Suzuki Y, Hosaka T, Someya T, Kobayashi M, et al. Association of amino acid substitution pattern in core protein of hepatitis C virus genotype 1b high viral load and non-virological response to interferon-ribavirin combination therapy. *Intervirology* 2005;48:372-380.
110. Enomoto N, Sakuma I, Asahina Y, Kurosaki M, Murakami T, Yamamoto C, Izumi N, et al. Comparison of full-length sequences of interferon-sensitive and resistant hepatitis C virus 1b. Sensitivity to interferon is conferred by amino acid substitutions in the NS5A region. *J Clin Invest* 1995;96:224-230.
111. Enomoto N, Sakuma I, Asahina Y, Kurosaki M, Murakami T, Yamamoto C, Ogura Y, et al. Mutations in the nonstructural protein 5A gene and response to interferon in patients with chronic hepatitis C virus 1b infection. *N Engl J Med* 1996;334:77-81.
112. Shirakawa H, Matsumoto A, Joshita S, Komatsu M, Tanaka N, Umemura T, Ichijo T, et al. Pretreatment prediction of virological response to peginterferon plus ribavirin therapy in chronic hepatitis C patients using viral and host factors. *Hepatology* 2008;48:1753-1760.
113. El-Shamy A, Nagano-Fujii M, Sasase N, Imoto S, Kim SR, Hotta H. Sequence variation in hepatitis C virus nonstructural protein 5A predicts clinical outcome of pegylated interferon/ribavirin combination therapy. *Hepatology* 2008;48:38-47.
114. Oze T, Hiramatsu N, Yakushijin T, Doi Y, Ogawa H, Hagiwara H, Mita E, et al. Viral suppression at week 4 exceeds the IL28B SNP for predicting SVR in pegylated interferon

- plus ribavirin combination therapy of genotype 1 infected patients with chronic hepatitis C
Hepatology 2011;54:852A.
115. Davis GL, Wong JB, McHutchison JG, Manns MP, Harvey J, Albrecht J. Early virologic response to treatment with peginterferon alfa-2b plus ribavirin in patients with chronic hepatitis C. *Hepatology* 2003;38:645-652.
 116. Ghany MG, Strader DB, Thomas DL, Seeff LB, American Association for the Study of Liver D. Diagnosis, management, and treatment of hepatitis C: an update. *Hepatology* 2009;49:1335-1374.
 117. Berg T, von Wagner M, Nasser S, Sarrazin C, Heintges T, Gerlach T, Buggisch P, et al. Extended treatment duration for hepatitis C virus type 1: comparing 48 versus 72 weeks of peginterferon-alfa-2a plus ribavirin. *Gastroenterology* 2006;130:1086-1097.
 118. Oze T, Hiramatsu N, Yakushijin T, Mochizuki K, Imanaka K, Yamada A, Oshita M, et al. The efficacy of extended treatment with pegylated interferon plus ribavirin in patients with HCV genotype 1 and slow virologic response in Japan. *J Gastroenterol* 2011;46:944-952.
 119. Pearlman BL, Ehleben C, Saifee S. Treatment extension to 72 weeks of peginterferon and ribavirin in hepatitis c genotype 1-infected slow responders. *Hepatology* 2007;46:1688-1694.
 120. Watanabe S, Enomoto N, Koike K, Izumi N, Takikawa H, Hashimoto E, Moriyasu F, et al. Prolonged treatment with pegylated interferon alpha 2b plus ribavirin improves sustained virological response in chronic hepatitis C genotype 1 patients with late response in a clinical real-life setting in Japan. *Hepatol Res* 2010;40:135-144.
 121. Akuta N, Suzuki F, Hirakawa M, Kawamura Y, Yatsuji H, Sezaki H, Suzuki Y, et al. A matched case-controlled study of 48 and 72 weeks of peginterferon plus ribavirin combination therapy in patients infected with HCV genotype 1b in Japan: amino acid substitutions in HCV core region as predictor of sustained virological response. *J Med Virol* 2009;81:452-458.
 122. 厚生労働省ウイルス性肝炎における最新の治療法の標準化を目指す研究班. C型慢性肝炎治療のガイドライン 2012.
 123. Sezaki H, Suzuki F, Kawamura Y, Yatsuji H, Hosaka T, Akuta N, Kobayashi M, et al. Evaluation of long-term biochemical responses to combination therapy of interferon plus ribavirin in those infected with hepatitis C virus genotype 1b and high baseline viral load. *Hepatol Res* 2007;37:787-792.
 124. McHutchison JG, Manns M, Patel K, Poynard T, Lindsay KL, Trepo C, Dienstag J, et al. Adherence to combination therapy enhances sustained response in genotype-1-infected patients with chronic hepatitis C. *Gastroenterology* 2002;123:1061-1069.

125. Reddy KR, Shiffman ML, Morgan TR, Zeuzem S, Hadziyannis S, Hamzeh FM, Wright TL, et al. Impact of ribavirin dose reductions in hepatitis C virus genotype 1 patients completing peginterferon alfa-2a/ribavirin treatment. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007;5:124-129.
126. Shiffman ML, Ghany MG, Morgan TR, Wright EC, Everson GT, Lindsay KL, Lok AS, et al. Impact of reducing peginterferon alfa-2a and ribavirin dose during retreatment in patients with chronic hepatitis C. *Gastroenterology* 2007;132:103-112.
127. Shiffman ML, Salvatore J, Hubbard S, Price A, Sterling RK, Stravitz RT, Luketic VA, et al. Treatment of chronic hepatitis C virus genotype 1 with peginterferon, ribavirin, and epoetin alpha. *Hepatology* 2007;46:371-379.
128. Oze T, Hiramatsu N, Yakushijin T, Kurokawa M, Igura T, Mochizuki K, Imanaka K, et al. Pegylated interferon alpha-2b (Peg-IFN alpha-2b) affects early virologic response dose-dependently in patients with chronic hepatitis C genotype 1 during treatment with Peg-IFN alpha-2b plus ribavirin. *J Viral Hepat* 2009;16:578-585.
129. Hiramatsu N, Oze T, Yakushijin T, Inoue Y, Igura T, Mochizuki K, Imanaka K, et al. Ribavirin dose reduction raises relapse rate dose-dependently in genotype 1 patients with hepatitis C responding to pegylated interferon alpha-2b plus ribavirin. *J Viral Hepat* 2009;16:586-594.
130. Akuta N, Suzuki F, Hirakawa M, Kawamura Y, Yatsuji H, Sezaki H, Suzuki Y, et al. Amino acid substitution in hepatitis C virus core region and genetic variation near the interleukin 28B gene predict viral response to telaprevir with peginterferon and ribavirin. *Hepatology* 2010;52:421-429.
131. Nasu A, Marusawa H, Ueda Y, Nishijima N, Takahashi K, Osaki Y, Yamashita Y, et al. Genetic heterogeneity of hepatitis C virus in association with antiviral therapy determined by ultra-deep sequencing. *PLoS One* 2011;6:e24907.
132. Sherman KE, Flamm SL, Afdhal NH, Nelson DR, Sulkowski MS, Everson GT, Fried MW, et al. Response-guided telaprevir combination treatment for hepatitis C virus infection. *N Engl J Med* 2011;365:1014-1024.
133. 天然型インターフェロン ベータ製剤「フェロン注射用」添付文書. 東レ, 2011.
134. Iwasaki Y, Shiratori Y, Hige S, Nishiguchi S, Takagi H, Onji M, Yoshida H, et al. A randomized trial of 24 versus 48 weeks of peginterferon alpha-2a in patients infected with chronic hepatitis C virus genotype 2 or low viral load genotype 1: a multicenter national study in Japan. *Hepatol Int* 2009;[Epub ahead of print].
135. Zeuzem S, Feinman S, Rasenack J, Heathcote E, Lai M, Gane E, O'Grady J, et al. Evaluation of the safety and efficacy of once-weekly PEG/interferon alfa-2A (PEGASYS™) for chronic

- hepatitis C. A multinational, randomized study. *J Hepatol* 2000;32:29.
136. Arase Y, Suzuki F, Akuta N, Sezaki H, Suzuki Y, Kawamura Y, Kobayashi M, et al. Combination therapy of peginterferon and ribavirin for chronic hepatitis C patients with genotype 1b and low-virus load. *Intern Med* 2009;48:253-258.
 137. 入潮佳子, 今井康陽, 三田英治, 外山隆, 葛下典由, 永瀬寿彦, 土井喜宣, et al. セロタイプ2型のC型慢性肝炎に対するPEG-IFN α -2a単独療法の有効性に関する検討. *肝臓* 2011;52:236-243.
 138. Sato Y, Tokue H, Kawamura N, Nezu-Yajima S, Nakajima H, Ishida H, Takahashi S. Short-term interferon therapy for chronic hepatitis C patients with low viral load. *Hepatology* 2004;51:968-972.
 139. Inoue Y, Hiramatsu N, Oze T, Yakushijin T, Mochizuki K, Hagiwara H, Oshita M, et al. Factors affecting efficacy in patients with genotype 2 chronic hepatitis C treated by pegylated interferon alpha-2b and ribavirin: reducing drug doses has no impact on rapid and sustained virological responses. *J Viral Hepat* 2010;17:336-344.
 140. Jensen DM, Marcellin P, Freilich B, Andreone P, Di Bisceglie A, Brandao-Mello CE, Reddy KR, et al. Re-treatment of patients with chronic hepatitis C who do not respond to peginterferon-alpha2b: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2009;150:528-540.
 141. Oze T, Hiramatsu N, Yakushijin T, Mochizuki K, Oshita M, Hagiwara H, Mita E, et al. Efficacy of re-treatment with pegylated interferon plus ribavirin combination therapy for patients with chronic hepatitis C in Japan. *J Gastroenterol* 2011;46:1031-1037.
 142. Poynard T, Colombo M, Bruix J, Schiff E, Terg R, Flamm S, Moreno-Otero R, et al. Peginterferon alfa-2b and ribavirin: effective in patients with hepatitis C who failed interferon alfa/ribavirin therapy. *Gastroenterology* 2009;136:1618-1628 e1612.
 143. Pol S, Aerssens J, Zeuzem S, Andreone P, Lawitz E, Roberts S, Younossi Z, et al. Similar SVR rates in IL28B CC, CT or TT prior relapser partial- or null-responder patients treated with telaprevir/peginterferon/ribavirin: retrospective analysis of the realize study. *J Hepatol* 2011;54:S6-S7.
 144. Muir AJ, Poordad FF, McHutchison JG, Shiffman ML, Berg T, Ferenci P, Heathcote EJ, et al. Retreatment with telaprevir combination therapy in hepatitis C patients with well-characterized prior treatment response. *Hepatology* 2011;54:1538-1546.
 145. Taliani G, Gemignani G, Ferrari C, Aceti A, Bartolozzi D, Blanc PL, Capanni M, et al. Pegylated interferon alfa-2b plus ribavirin in the retreatment of interferon-ribavirin nonresponder patients. *Gastroenterology* 2006;130:1098-1106.
 146. Jacobson IM, Gonzalez SA, Ahmed F, Lebovics E, Min AD, Bodenheimer HC, Jr., Esposito SP, et al. A randomized trial of pegylated interferon alpha-2b plus ribavirin in the retreatment of

- chronic hepatitis C. *Am J Gastroenterol* 2005;100:2453-2462.
147. Zeuzem S, Andreone P, Pol S, Lawitz E, Diago M, Roberts S, Focaccia R, et al. Telaprevir for retreatment of HCV infection. *N Engl J Med* 2011;364:2417-2428.
 148. Kanda T, Imazeki F, Azemoto R, Yonemitsu Y, Mikami S, Kita K, Takashi M, et al. Response to peginterferon-alfa 2b and ribavirin in Japanese patients with chronic hepatitis C genotype 2. *Dig Dis Sci* 2011;56:3335-3342.
 149. Abergel A, Hezode C, Leroy V, Barange K, Bronowicki JP, Tran A, Alric L, et al. Peginterferon alpha-2b plus ribavirin for treatment of chronic hepatitis C with severe fibrosis: a multicentre randomized controlled trial comparing two doses of peginterferon alpha-2b. *J Viral Hepat* 2006;13:811-820.
 150. Helbling B, Jochum W, Stamenic I, Knopfli M, Cerny A, Borovicka J, Gonvers JJ, et al. HCV-related advanced fibrosis/cirrhosis: randomized controlled trial of pegylated interferon alpha-2a and ribavirin. *J Viral Hepat* 2006;13:762-769.
 151. Di Marco V, Almasio PL, Ferraro D, Calvaruso V, Alaimo G, Peralta S, Di Stefano R, et al. Peg-interferon alone or combined with ribavirin in HCV cirrhosis with portal hypertension: a randomized controlled trial. *J Hepatol* 2007;47:484-491.
 152. 泉並木, 金子周一, 西口修平, 工藤正俊, 佐田通夫, 小俣政男. C型代償性肝硬変に対するペグインターフェロン α -2a(40KD)とリバビリン併用療法の有効性および安全性の検討 臨床第II/III相試験. *消化器内科* 2011;53:335-342.
 153. Bruno S, Shiffman ML, Roberts SK, Gane EJ, Messinger D, Hadziyannis SJ, Marcellin P. Efficacy and safety of peginterferon alfa-2a (40KD) plus ribavirin in hepatitis C patients with advanced fibrosis and cirrhosis. *Hepatology* 2010;51:388-397.
 154. Roffi L, Colloredo G, Pioltelli P, Bellati G, Pozzpi M, Parravicini P, Bellia V, et al. Pegylated interferon-alpha2b plus ribavirin: an efficacious and well-tolerated treatment regimen for patients with hepatitis C virus related histologically proven cirrhosis. *Antivir Ther* 2008;13:663-673.
 155. ペグインターフェロン α -2b製剤「ペグイントロン皮下注用」添付文書. MSD, 2011.
 156. ペグインターフェロン α -2a製剤「ペガシス皮下注用」添付文書. 中外製薬, 2011.
 157. 鈴木宏, 西垣克, 熊田博光. 低ウイルス量、または HCV セログループ 1 以外の C 型代償性肝硬変に対するインターフェロンベータ(IFN- β)療法. *医学と薬学* 2006;56:227-251.
 158. 熊田博光, 各務伸一, 岡上武, 坪内博仁, 林紀夫. C 型代償性肝硬変患者に対する天然型インターフェロン- α 製剤(HLBI)の有効性および安全性 多施設共同試験. *医学と薬学* 2008;59:599-620.
 159. Heathcote EJ, Shiffman ML, Cooksley WG, Dusheiko GM, Lee SS, Balart L, Reindollar R, et al. Peginterferon alfa-2a in patients with chronic hepatitis C and cirrhosis. *N Engl J Med*

2000;343:1673-1680.

160. 天然型インターフェロン- α 製剤「スミフェロン注」添付文書. 大日本住友製薬, 2012.
161. Forman LM, Lewis JD, Berlin JA, Feldman HI, Lucey MR. The association between hepatitis C infection and survival after orthotopic liver transplantation. *Gastroenterology* 2002;122:889-896.
162. Terrault NA, Berenguer M. Treating hepatitis C infection in liver transplant recipients. *Liver Transpl* 2006;12:1192-1204.
163. Annicchiarico BE, Siciliano M, Avolio AW, Caracciolo G, Gasbarrini A, Agnes S, Castagneto M. Treatment of chronic hepatitis C virus infection with pegylated interferon and ribavirin in cirrhotic patients awaiting liver transplantation. *Transplant Proc* 2008;40:1918-1920.
164. Forns X, Garcia-Retortillo M, Serrano T, Feliu A, Suarez F, de la Mata M, Garcia-Valdecasas JC, et al. Antiviral therapy of patients with decompensated cirrhosis to prevent recurrence of hepatitis C after liver transplantation. *J Hepatol* 2003;39:389-396.
165. Iacobellis A, Siciliano M, Perri F, Annicchiarico BE, Leandro G, Caruso N, Accadia L, et al. Peginterferon alfa-2b and ribavirin in patients with hepatitis C virus and decompensated cirrhosis: a controlled study. *J Hepatol* 2007;46:206-212.
166. Carrion JA, Martinez-Bauer E, Crespo G, Ramirez S, Perez-del-Pulgar S, Garcia-Valdecasas JC, Navasa M, et al. Antiviral therapy increases the risk of bacterial infections in HCV-infected cirrhotic patients awaiting liver transplantation: A retrospective study. *J Hepatol* 2009;50:719-728.
167. Foruny JR, Blazquez J, Moreno A, Barcena R, Gil-Grande L, Quereda C, Perez-Elias MJ, et al. Safe use of pegylated interferon/ribavirin in hepatitis C virus cirrhotic patients with hypersplenism after partial splenic embolization. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2005;17:1157-1164.
168. Miyake Y, Ando M, Kaji E, Toyokawa T, Nakatsu M, Hirohata M. Partial splenic embolization prior to combination therapy of interferon and ribavirin in chronic hepatitis C patients with thrombocytopenia. *Hepatol Res* 2008;38:980-986.
169. Morihara D, Kobayashi M, Ikeda K, Kawamura Y, Saneto H, Yatuji H, Hosaka T, et al. Effectiveness of combination therapy of splenectomy and long-term interferon in patients with hepatitis C virus-related cirrhosis and thrombocytopenia. *Hepatol Res* 2009;39:439-447.
170. 緒方俊郎, 鹿毛政義. 肝硬変に対する脾摘を再考する その変遷と功罪. *肝臓* 2010;51:205-218.
171. McHutchison JG, Dusheiko G, Shiffman ML, Rodriguez-Torres M, Sigal S, Bourliere M, Berg T, et al. Eltrombopag for thrombocytopenia in patients with cirrhosis associated with hepatitis C. *N Engl J Med* 2007;357:2227-2236.

172. 原田直毅, 平松直樹, 小瀬嗣子. ALT 正常 C 型慢性肝炎に対する PEG-IFN/RBV 併用療法の発癌抑制効果について. 肝臓 2011;52:A856.
173. Hiramatsu N, Inoue Y, Oze T, Kurashige N, Yakushijin T, Mochizuki K, Miyagi T, et al. Efficacy of pegylated interferon plus ribavirin combination therapy for hepatitis C patients with normal ALT levels: a matched case-control study. J Gastroenterol 2011;46:1335-1343.
174. Kainuma M, Furusyo N, Azuma K, Kajiwara E, Takahashi K, Nomura H, Tanabe Y, et al. Pegylated interferon alpha-2b plus ribavirin for Japanese chronic hepatitis C patients with normal alanine aminotransferase. Hepatol Res 2012;42:33-41.
175. Ikegami T, Matsuzaki Y. Ursodeoxycholic acid: Mechanism of action and novel clinical applications. Hepatol Res 2008;38:123-131.
176. Omata M, Yoshida H, Toyota J, Tomita E, Nishiguchi S, Hayashi N, Iino S, et al. A large-scale, multicentre, double-blind trial of ursodeoxycholic acid in patients with chronic hepatitis C. Gut 2007;56:1747-1753.
177. Takano S, Ito Y, Yokosuka O, Ohto M, Uchiumi K, Hirota K, Omata M. A multicenter randomized controlled dose study of ursodeoxycholic acid for chronic hepatitis C. Hepatology 1994;20:558-564.
178. Tarao K, Fujiyama S, Ohkawa S, Miyakawa K, Tamai S, Hirokawa S, Masaki T, et al. Ursodiol use is possibly associated with lower incidence of hepatocellular carcinoma in hepatitis C virus-associated liver cirrhosis. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2005;14:164-169.
179. Suzuki F, Ohta T, Takino T, Fujisawa K, Hirayama C. Effects logic examination. Seventy-one patients in Group A of glycyrrhizin on biochemical tests in patients with chronic hepatitis. Double-blind trial. Asian Med J 1983;26:423-438.
180. 鈴木宏. 強力ネオミノファーゲン C の慢性肝炎に対する治療効果について —二重盲検法による検討—. 医学のあゆみ 1977;102:562.
181. Iino S, Tango T, Matsushima T, Toda G, Miyake K, Hino K, Kumada H, et al. Therapeutic effects of stronger neo-minophagen C at different doses on chronic hepatitis and liver cirrhosis. Hepatol Res 2001;19:31-40.
182. Miyake K, Tango T, Ota Y, Mitamura K, Yoshiba M, Kako M, Hayashi S, et al. Efficacy of Stronger Neo-Minophagen C compared between two doses administered three times a week on patients with chronic viral hepatitis. J Gastroenterol Hepatol 2002;17:1198-1204.
183. Kumada H. Long-term treatment of chronic hepatitis C with glycyrrhizin [stronger neo-minophagen C (SNMC)] for preventing liver cirrhosis and hepatocellular carcinoma. Oncology 2002;62 Suppl 1:94-100.

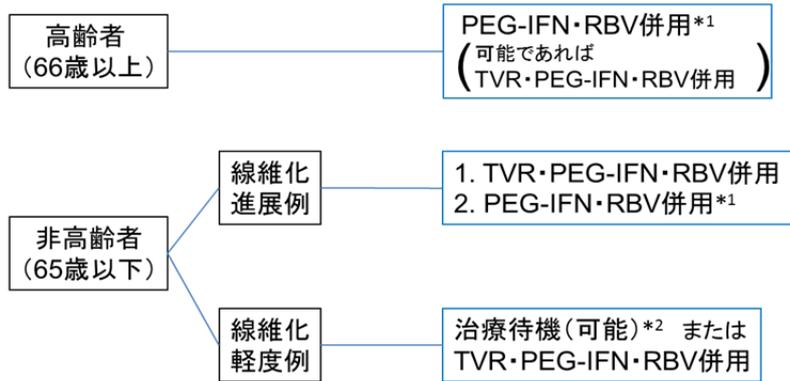
184. Arase Y, Ikeda K, Murashima N, Chayama K, Tsubota A, Koida I, Suzuki Y, et al. The long term efficacy of glycyrrhizin in chronic hepatitis C patients. *Cancer* 1997;79:1494-1500.
185. Ikeda K. Glycyrrhizin injection therapy prevents hepatocellular carcinogenesis in patients with interferon-resistant active chronic hepatitis C. *Hepatol Res* 2007;37 Suppl 2:S287-293.
186. Ikeda K, Arase Y, Kobayashi M, Saitoh S, Someya T, Hosaka T, Sezaki H, et al. A long-term glycyrrhizin injection therapy reduces hepatocellular carcinogenesis rate in patients with interferon-resistant active chronic hepatitis C: a cohort study of 1249 patients. *Dig Dis Sci* 2006;51:603-609.
187. Tsubota A, Kumada H, Arase Y, Chayama K, Saitoh S, Ikeda K, Kobayashi M, et al. Combined ursodeoxycholic acid and glycyrrhizin therapy for chronic hepatitis C virus infection: a randomized controlled trial in 170 patients. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1999;11:1077-1083.
188. Hayashi H, Takikawa T, Nishimura N, Yano M, Isomura T, Sakamoto N. Improvement of serum aminotransferase levels after phlebotomy in patients with chronic active hepatitis C and excess hepatic iron. *Am J Gastroenterol* 1994;89:986-988.
189. Yano M, Hayashi H, Yoshioka K, Kohgo Y, Saito H, Niitsu Y, Kato J, et al. A significant reduction in serum alanine aminotransferase levels after 3-month iron reduction therapy for chronic hepatitis C: a multicenter, prospective, randomized, controlled trial in Japan. *J Gastroenterol* 2004;39:570-574.
190. Kato J, Miyanishi K, Kobune M, Nakamura T, Takada K, Takimoto R, Kawano Y, et al. Long-term phlebotomy with low-iron diet therapy lowers risk of development of hepatocellular carcinoma from chronic hepatitis C. *J Gastroenterol* 2007;42:830-836.
191. Kawamura Y, Akuta N, Sezaki H, Hosaka T, Someya T, Kobayashi M, Suzuki F, et al. Determinants of serum ALT normalization after phlebotomy in patients with chronic hepatitis C infection. *J Gastroenterol* 2005;40:901-906.
192. Kato J, Kobune M, Nakamura T, Kuroiwa G, Takada K, Takimoto R, Sato Y, et al. Normalization of elevated hepatic 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine levels in chronic hepatitis C patients by phlebotomy and low iron diet. *Cancer Res* 2001;61:8697-8702.
193. Sartori M, Andorno S, Rossini A, Boldorini R, Bozzola C, Carmagnola S, Del Piano M, et al. A case-control histological study on the effects of phlebotomy in patients with chronic hepatitis C. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2011;23:1178-1184.
194. Wakusawa S, Ikeda R, Takikawa T, Hayashi H, Yano M, Yoshioka K. Combined phlebotomy and ursodeoxycholic acid treatment in the patients with chronic hepatitis C. *Hepatol Res* 2000;18:54-62.

195. Tanaka N, Horiuchi A, Yamaura T, Komatsu M, Yokoyama T, Okaniwa S, Nagaya T, et al. Efficacy and safety of addition of minor bloodletting (petit phlebotomy) in hepatitis C virus-infected patients receiving regular glycyrrhizin injections. *J Gastroenterol* 2009;44:577-582.

資料1 治療フローチャート

**C型慢性肝炎ゲノタイプ1型・高ウイルス量症例
治療の原則(初回治療)**

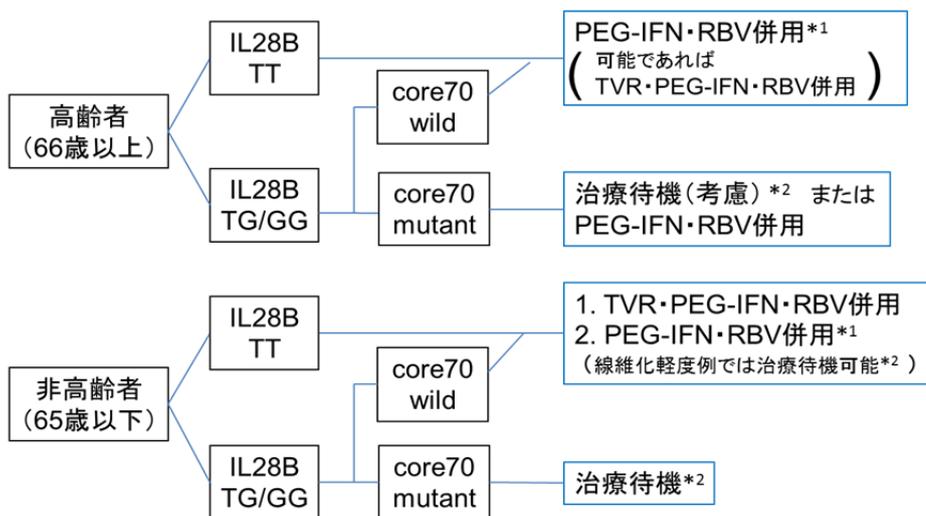
＜IL28B SNP/core70番アミノ酸変異が測定できない場合＞



*1 うつ症状合併ではIFN-β・RBV併用も考慮に入れる
*2 ALT値異常例では肝庇護療法またはPEG-IFN・IFN少量長期

**C型慢性肝炎ゲノタイプ1型・高ウイルス量症例
治療の原則(初回治療)**

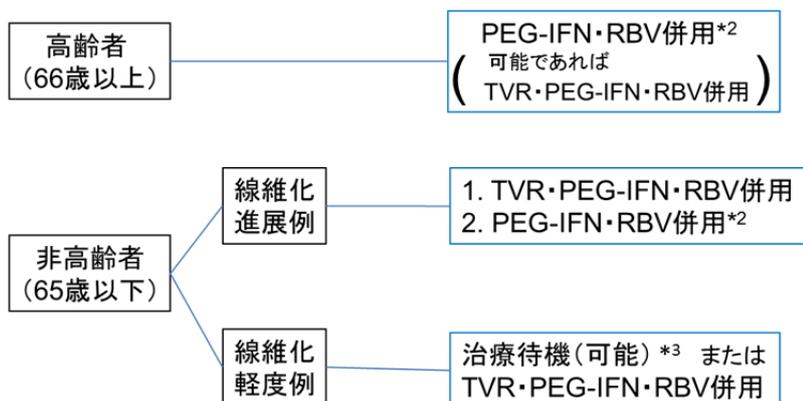
＜IL28B SNP/core70番アミノ酸変異が測定できる場合＞



*1 うつ症状合併ではIFN-β・RBV併用も考慮に入れる
*2 ALT値異常例では肝庇護療法またはPEG-IFN・IFN少量長期

C型慢性肝炎ゲノタイプ1型・高ウイルス量症例 治療の原則(既治療)

<前治療歴が不明の場合*1>



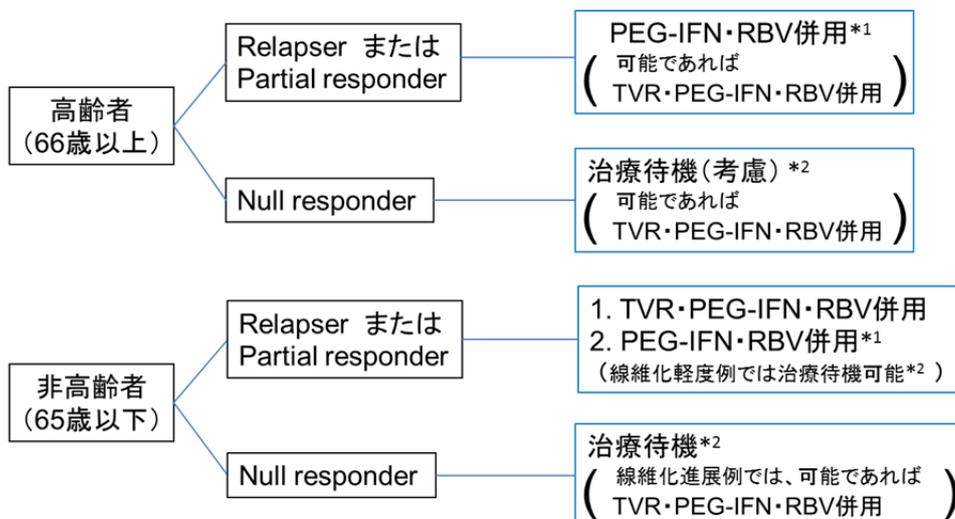
*1 IL28B SNP/core70番アミノ酸変異が測定可能な場合は初回治療の方針に準じる

*2 うつ症状合併ではIFN-β・RBV併用も考慮に入れる

*3 ALT値異常例では肝庇護療法またはPEG-IFN・IFN少量長期

C型慢性肝炎ゲノタイプ1型・高ウイルス量症例 治療の原則(既治療)

<前治療歴が判明している場合>



*1 うつ症状合併ではIFN-β・RBV併用も考慮に入れる

*2 ALT値異常例では肝庇護療法またはPEG-IFN・IFN少量長期

資料2 治療中止基準

(1) Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療中止基準

HCV RNA 量低下が治療開始 8 週で 1 log 未満、あるいは 12 週で 2 log 未満の症例では、治療を終了することを検討すべきであり、12 週で 2 log 以上の HCV RNA 量低下を認めた場合も、36 週までに HCV RNA の陰性化がない場合には治療を中止する。

ただし、肝細胞癌発生リスクが高く、治療開始後 36 週の時点で AST/ALT が正常化した症例では、治療中止基準を満たした場合でも生化学的改善効果を目指して、治療を中止せず 48 週までの継続治療を考慮する。

(2) テラプレビル+Peg-IFN+リバビリン併用療法の治療中止基準

治療開始 4 週で HCV RNA 量が 3 logcopy/ml 以下にならない症例、12 週時に HCV RNA が陰性化しない症例、ならびに治療中に HCV RNA 量が 2 logcopy/ml 以上上昇する症例では、治療を中止すべきである。

(3) 生化学的改善を目指した Peg-IFN (IFN)少量投与の治療中止基準:

治療開始 6 か月以内に ALT 値改善(40 IU/L 以下)あるいは AFP 値改善(10 ng/ml 以下)を認めない場合は治療を中止する。

資料3 ウイルス学的反応の定義

ウイルス学的反応	定義
Rapid virological response (RVR) extended RVR	治療開始後 4 週で血中 HCV RNA 感度以下 治療開始後 4 週・12 週のいずれにおいても血中 HCV RNA 感度以下
Early virological response (EVR) Complete EVR(cEVR) Partial EVR(pEVR)	cEVR あるいは pEVR 治療開始後 12 週で血中 HCV RNA 感度以下 治療開始後 12 週で血中 HCV RNA が陽性だが 2log 以上低下
End-of-treatment response (ETR)	治療終了時血中 HCV RNA 感度以下
Sustained virological response (SVR) Breakthrough	治療終了後 24 週で血中 HCV RNA 感度以下 治療中にいったん感度以下となった血中 HCV RNA が治療中に再出現
Relapse	治療中にいったん感度以下となった血中 HCV RNA が治療終了後に再出現
Non-responder Null responder	治療中に HCV-RNA が感度以下にならず 治療開始後 12 週で血中 HCV RNA の減少が 2log 未満
Partial responder	治療開始後 12 週で血中 HCV RNA が 2log 以上減少、しかし治療開始後 24 週で血中 HCV RNA が感度以下にならない

注：AASLD から 2009 年に発表された「C 型肝炎ガイドライン」¹¹⁶では、「治療開始後 24 週で血中 HCV RNA が感度以下にならない」「治療開始後 24 週で血中 HCV RNA の減少が 2log 未満」「治療開始後 24 週で血中 HCV RNA が 2log 以上減少、しかし感度以下にならない」を、それぞれ nonresponder、null responder、partial responder と定義していた。しかし、テラプレビルとボセプレビルの登場を期してアップデートされた 2011 版¹⁰¹では、nonresponder というカテゴリーは採用されず、null responder、partial responder が「治療開始後 12 週で血中 HCV RNA の減少が 2log 未満」「治療開始後 12 週で血中 HCV RNA が 2log 以上減少、しかし治療開始後 24 週で血中 HCV RNA が感度以下にならない」と再定義されている。

本ガイドラインでは 2011 年版の AASLD に準じて null/partial responder を定義し、さらに null/partial responder を包括した“無効”として”Non-responder”を定義する。

資料4 HCV についての外注検査

IL28B SNP、HCV コア領域・NS5A 領域のアミノ酸変異は保険適用外であるものの、外注検査で測定可能である。各施設の検査会社担当者に直接照会されたい。

(1) IL28B SNP 測定

ある検査会社では、専用容器(EDTA-2Na 加)、検体量 5.0ml、報告日数 12～16 日としている。なお、価格については各施設の検査会社担当者に直接照会されたい。

なお、IL28B 測定はヒトゲノムを検体としており、医療領域では「医療・介護関係事業者における個人情報の適切な取り扱いのためのガイドライン(厚生労働省)」、および「遺伝学的検査に関するガイドライン」(遺伝医学関連 10 学会)、「ファーマコゲノミクス検査の運用指針」(日本臨床検査医学会など)を、また研究領域では「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」(文部科学省・厚生労働省・経済産業省)を遵守する必要がある。したがって、個人の遺伝情報の保護に十分留意しつつ、IL28B SNP 検査について患者に対して文書による説明を十分に行い、同意を得なければならない。検査会社によっては説明文書・同意書を用意しているところもあるので、参考にされたい。また、施設内に倫理委員会が設置されていれば、IL28B SNP 測定についてあらかじめ倫理委員会に申請し、承認を得るべきである。

(2) HCV コア領域・NS5A 領域のアミノ酸変異測定

ある検査会社によればそれぞれ以下のとおりである。

HCV コア領域 70 番・91 番アミノ酸変異:専用容器、検体量 5.0ml、報告日数 10～14 日。

HCV NS5A 領域アミノ酸変異(ISDR):専用容器、検体量 5.0ml、報告日数 10～14 日。

なお、価格については各施設の検査会社担当者に直接照会されたい。

参考資料 平成 23 年度厚生労働省科学研究費肝炎等克服緊急対策研究事業（肝炎分野）ウ
イルス肝炎における最新の治療法の標準化を目指す研究班による平成 24 年 B 型 C
型慢性肝炎・肝硬変治療ガイドライン

● 日本肝臓学会肝炎診療ガイドライン作成委員会
五十音順

朝比奈靖浩	東京医科歯科大学消化器内科・大学院分子肝炎制御学
泉 並木	武蔵野赤十字病院消化器科
桶谷 眞	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科消化器疾患・生活習慣病学
熊田 博光	虎の門病院 肝臓センター
**小池 和彦	東京大学大学院医学系研究科消化器内科学
鈴木 文孝	虎の門病院 肝臓センター
*滝川 一	帝京大学医学部内科
田中 篤	帝京大学医学部内科
坪内 博仁	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科消化器疾患・生活習慣病学
林 紀夫	関西労災病院
平松 直樹	大阪大学大学院医学系研究科消化器内科学
四柳 宏	東京大学大学院医学系研究科生体防御感染症学

* 委員長 ** 特別委員