

半月板修復再建用医療機器に関する評価指標（案）

1. はじめに

半月板は膝関節内の大腿骨と脛骨の間隙に介在する、線維軟骨を主成分とする弾力性のある組織であり、膝に加わる荷重の衝撃吸収や関節の安定化、円滑な動きの誘導等の重要な機能を果たす。外力により半月板が損傷し、損傷部が関節間隙に挟まったり、ずれたりする際に痛みや引っ掛かりといった症状が出現し、諸動作の障害の原因となる。その治療法として、薬剤の投与や関節内注射、リハビリテーション等の保存的治療もあるが、機械的障害を伴い、手術を要する場合も多い。

手術を行う場合は、可動性を有する損傷部を切除する半月板切除術か、損傷部を縫合により修復する半月板縫合術のいずれかが選択される。切除術に伴う術後の変形性関節症の進行や機能的予後の不良が明らかになってきていることから、可能な限り半月板組織の温存を図ることの重要性が強調されてきている。しかし、半月板は組織内の血行が乏しく、実質内の細胞の治癒能も低いため、その自己修復・治癒能に限界がある。従って、縫合による治癒が望み難い部位や形態の損傷に対しては、部分切除術が選択されるが、切除術には前述したような問題点があることから、手術によって喪失した半月板機能を再建する目的で、欠損部への半月板移植術も試みられてきている。

半月板切除後の欠損に対する同種半月板を用いた全半月板移植術については、1980年代の初期の報告以来、海外では、臨床経験が積み重ねられ、治療成績向上のための適応、術式の改善や最適化が行われてきている。現時点の実臨床では、新鮮凍結保存半月板が用いられることが多く、変形や進行した軟骨障害のない例では、長期経過においても良好な成績が報告されている。しかし我が国においては、同種半月板組織の入手は困難であり、臨床での使用には限界がある。

一方、半月板移植術における人工材料や生体材料の開発や使用についても、1990年代以降、様々な材料が試みられ、中には、長期の臨床成績が報告されている製品も存在する。我が国でも、半月板部分切除後の欠損部への移植材料として、いくつかの人工材料が開発され、臨床試験も行われている。そこで本評価指標では、半月板修復再建用医療機器に関する非臨床試験、および臨床試験における評価の留意点を取りまとめた。

2. 本評価指標の対象

本評価指標は、半月板欠損部に移植され、移植後は、自家組織侵入の足場（スキャフォールド）となり徐々に組織に置換されるタイプの、半月板修復再建用医療機器を対象とし、培養細胞などを用いた再生医療等製品は対象としない。また、移植された医療材料が自家組織による置換や吸収を受けることなく、そのまま機能し続ける製品は、本評価指標の対象外とするが、臨床試験における留意事項等、可能な部分を活用することを妨げるものではない。

3. 評価指標の位置づけ

37 本評価指標は、技術開発が著しい半月板修復再建用医療機器を対象とすると共に、半月板の治
38 療を取巻く状況も日々変化していることを勘案し、現時点で重要と考えられる事項を示したもの
39 である。今後の技術革新や医療現場での知見の集積等を踏まえて改訂されていくべきものであり、
40 承認申請内容に対して、拘束力を持つものではない。本評価指標が対象とする製品の評価にあつ
41 っては、個別の製品の特性を十分に理解した上で、科学的な合理性を背景にして、柔軟に対応す
42 る必要がある。本評価指標の他、必要に応じて国内外のその他の関連ガイドライン等も参考にす
43 ることが望ましい。

44

45 4. 評価にあたって留意すべき事項

46 (1) 非臨床試験に関する事項

47 1) 機械的特性試験

48 ① 圧縮特性評価

49 円柱又は直方体形状の試料を用いて、材料試験機等により圧縮試験を実施し、圧縮弾性率を用
50 いて材料の圧縮特性を評価すること。試験速度は、臨床使用環境を考慮した条件で数種類、設定
51 することが望ましい。生体内における吸水の影響を考慮するため、湿潤前条件の他に、生理食塩
52 水等を十分に吸水させた試料を用いて試験を行うことが望ましい。また、生体内を模した環境で
53 試験を実施することが望ましい。例えば、37℃に調整した生理食塩水中で試験を行うことが考え
54 られる。試験環境の影響がないことが示される場合は、室温、空気中で実施してもよい。材料に
55 異方性が認められる場合は、使用状況を考慮して、試験方向を決定すること。可能な場合は、破
56 断まで試験を実施し、圧縮強度、圧縮破断ひずみ、破断面観察等により評価することが望ましい。

57 ② 引張特性評価

58 ダンベル状に加工した試験片等を用いて、材料試験機等により引張試験を実施し、引張弾性率
59 を用いて材料の引張特性を評価すること。試験速度は、臨床使用環境を考慮した条件で数種類、
60 設定することが望ましい。生体内における吸水の影響を考慮するため、湿潤前条件の他に、生理
61 食塩水等を十分に吸水させた試料を用いて試験を行うことが望ましい。また、可能な限り、生体
62 内を模した環境で試験を実施することが望ましい。試験環境の影響がないことが示される場合は、
63 室温、空気中で実施してもよい。材料に異方性が認められる場合は、使用状況を考慮して、試験
64 方向を決定すること。可能な場合は、破断まで試験を実施し、引張強度、引張破断ひずみ、破断
65 面観察等により評価することが望ましい。

66 ③ 微細構造評価

67 特に多孔体構造の製品においては、気孔径、気孔率等が性能へ与える影響が大きいことから、
68 マイクロX線断層撮影装置（マイクロCT）、走査型電子顕微鏡（SEM）等を用いて、微細構造の状
69 態を特定するとともに、可能な限り、気孔径や気孔率等を特定することが望ましい。

70 ④ 含水率評価

71 湿潤時の飽和状態になるまでの経時変化を明らかにすること。

72 ⑤ 耐久性評価

73 組織と置き換わるまでの期間を考慮し、移植後の特性回復が起こると想定されるまでの期間を

74 考慮し圧縮荷重や引張荷重を繰り返し加え、疲労特性を評価することが望ましい。試験は、生体
75 内を模した環境で実施することが望ましい。周波数は、試験装置や試験試料の変形が設定した試
76 験条件に追従可能で、環境温度が設定範囲に収まる範囲で加速してもよい。材料に異方性が認め
77 られる場合は、使用状況を考慮して、試験方向を決定すること。試験後に圧縮試験や引張試験を
78 破断まで行い、弾性率、強度、破断面観察により、繰り返し負荷による特性変化について評価す
79 ることが望ましい。

80 ⑥ 動的粘弾性特性評価

81 円柱形状等の試料を用いて、動的粘弾性試験機等により動的粘弾性試験を実施し、貯蔵弾性率、
82 損失弾性率、損失係数等を求め、動的粘弾性の評価を行うことが望ましい。試験速度は、臨床使
83 用環境を考慮した条件で数種類、設定することが望ましい。生体内における吸水の影響を考慮す
84 るため、生理食塩水等を十分に吸水させた試料を用い、生体内を模した環境で試験を実施するこ
85 とが望ましい。例えば、37°Cに調整した生理食塩水中で試験を行うことが考えられる。試験環境
86 の影響がないことが示される場合は、室温、空气中で実施してもよい。材料に異方性が認められ
87 る場合は、使用状況を考慮して、試験方向を決定すること。

88 ⑦ 埋植後サンプルの特性評価（インデンテーション試験）

89 動物実験等で生体内移植され、その後に取り出された材料等、あるいは物性が部位依存的に変
90 化し、均一な試験片が得られない材料等に対しては、特性を取得したい箇所に球状圧子を押しこ
91 み、荷重-変形関係を求めるインデンテーション試験にて埋植前サンプルとの特性比較を行うこ
92 とが望ましい。インデンテーション専用の試験機や圧縮試験機、動的粘弾性試験機等を用い、押
93 し込み深さを数 mm 程度とするマクロスケールの試験と、原子間力顕微鏡やナノインデンテーショ
94 ン試験機を用い、押し込み深さを数 μm 程度とするミクロスケールの試験が有用である。マクロ
95 スケール試験では材料全体の特性が反映されやすく、ミクロスケール試験では材料表面の特性が
96 反映されやすいことに留意する必要がある。評価項目としては、弾性率、剛性等が考えられる。
97 試験速度は、臨床使用環境を考慮した条件で数種類、設定することが望ましい。また、試験では
98 生体内における吸水の影響を考慮するため、埋植前のサンプルにおいては、生理食塩水等を十分
99 に吸水させた試料を用い、生体内を模した環境で試験を実施することが望ましい。例えば、37°C
100 に調整した生理食塩水中で試験を行うことが考えられる。試験環境の影響がないことが示される
101 場合は、室温、空气中で実施してもよい。材料に異方性が認められる場合は、使用状況を考慮し
102 て、試験方向を決定すること。

103

104 2) 動物試験

105 動物試験の目的は、製品（医療材料）が生体内に移植された際の生体の反応を観察、評価する
106 ことによって、生体内での周囲組織との癒合や治癒過程、および機能評価から、提案された治療
107 の有効性と安全性（リスク）に関する評価を行うことである。ここで得られた結果が臨床試験と
108 いう次の段階にすすむ基礎となる。

109 ① 動物種の選択

110 動物試験に使用する動物種は、実験の目的に応じて、適切に選択すること。動物とヒトでは、

111 半月板組織の治癒や成長過程、製品への荷重負荷等が異なること及び年齢の違いによる影響が想
112 定されるため、留意すること。ラットやウサギの半月板の生物学的特性はヒトとは異なる、とい
113 う報告があり、また評価のための試料のサイズを確保するためにも大動物の使用が望ましい。

114 ② 実験群の設定

115 臨床での使用法を模擬した実験群を設定すること。対照群としては、半月板修復再建用医療機
116 器を用いず切除のみを行う切除群を設定することが考えられるが、さらに、関節切開のみを行う
117 シャム群や、切除後同種移植といった他の治療選択肢を対照群に加えることも考えられる。

118 ③ 手術方法

119 臨床では関節鏡視下での手術が想定される製品であっても、動物試験では大きさや設備の面で
120 鏡視下手術が困難な場合が想定される。過去の報告でも、関節切開した直視下での手術が多く、
121 この点は許容されるものと考えられる。ただし、動物試験の結果を臨床試験のプロトコル等へ
122 反映させる際には、動物試験の手術モデルと実臨床での手術との差異について、十分に考慮する
123 必要がある。

124 なお、関節内の環境での自家組織との癒合や成熟過程を観察するために、血行の乏しい半月板
125 実質部に円柱状（もしくは長方形）の欠損を作成し、そこに半月板修復再建用医療機器を移植し
126 た実験群と移植しない対照群を用いて比較する動物試験モデルがある。臨床での手術とは異なる
127 術式であるが、これは以前から確立された半月板組織治癒の実験モデルであり、半月板修復再建
128 用医療機器の治癒能に関し、臨床試験への移行の基礎となるデータを提供するものとなり得る。

129 ④ 成績評価法

130 半月板修復再建用医療機器周囲や実質内の異物反応を含む組織反応に対する肉眼的及び組織学
131 的評価を行うこと。また、半月板修復再建用医療機器移植術の目的は、切除によって術後二次的
132 に生じる軟骨の変性や損傷の軽減であることから、関節軟骨の肉眼的及び組織学的評価も行うこ
133 と。これらの観察による評価は、可能な限り定量的に行われることが望ましい。例えば、関節軟
134 骨変性・障害の定量的な組織学的評価においては、Mankin らが提案したスコアリングシステム
135 が考えられる。さらに、可能であれば核磁気共鳴画像法（MRI）による半月板の形状や位置、実
136 質内の信号変化の観察、CT を用いた半月板形態評価、免疫組織化学検査によるコラーゲンタイ
137 プ解析、基質成分の生化学的解析、力学試験による力学的特性の評価、血液や関節液の検査等
138 行うことが望ましい。

139 ⑤ 試料数及び観察期間

140 試料数は、実験の目的や結果のばらつきを考慮して、適切に設定すること。これまでの報告で
141 は一般的に、個々の評価期間の各群のサンプル数は5～10であり、また術後評価までの期間とし
142 ては、術後早期の反応や治癒過程を観察する場合は1～3ヶ月、その後の経過での反応や成熟過
143 程を評価する場合は6～12ヶ月の期間が設定されている。ただし、半月板修復再建用医療機器が
144 自家組織に置き換わるためには、長期間を要するという報告もあることから、製品の特性に応じ
145 て、1年以上の経過観察結果もあることが望ましい。

146 ⑥ 動物実験で実証すべき事項

147 動物試験では、以下の項目について実証すること。

148 イ) 安全性

- 149 ・ 周囲組織に、問題となるようなレベルの異物反応や免疫反応を惹起しないこと。
- 150 ・ 関節内の環境で半月板修復再建用医療機器の破損や摩耗が生じないこと。

151 ロ) 治癒能

- 152 ・ 半月板修復再建用医療機器が周囲の自家組織と癒合し、新生組織の侵入により自家再生組織に置き換わっていくこと。
- 153
- 154 ・ 移植後の治癒・成熟過程を経て、正常半月板に類似した組織所見や生物学的特性を獲得すること。
- 155

156 ハ) 有効性、機能

- 157 ・ 治癒・成熟過程を経て、半月板としての形態や位置が再現できていること。
- 158 ・ 製品の吸収・変形を経時的に確認し、製品コンセプトが成立していること。
- 159 ・ 正常半月板組織に類似した生物学特性、及び力学的特性を獲得していること。
- 160 ・ 切除群に比べて術後の関節軟骨の変性が軽減できること（軟骨保護効果の確認）。
- 161 ・ 実験モデル（手術法、部位など）に応じた解析法を用いることが必要となる。

162

163 (2) 臨床評価に関する事項

164 1) 臨床試験（治験）のデザイン

165 臨床試験を行うにあたっては、半月板修復再建術の臨床的意義や術式、用いる医療機器の特性
166 を考慮したうえで、対象となる損傷のタイプ、部位やサイズも含めた手術適応（選択や除外基
167 準）や試験のデザインを決める必要がある。

168 また半月板損傷は、若年者（40歳未満）の外傷による断裂と、中高齢者（40歳以上）の半月
169 板変性による断裂で、病態が異なることが明らかになっている。そのため、適応患者の年齢範囲
170 を考慮して臨床試験対象者の年齢層を設定、評価することが不可欠である。

171 ① 若年者を対象とする場合の留意事項

172 若年者を対象とした臨床試験における対象患者は、損傷の形態、部位、血行などから、半月板
173 の縫合術では治癒率が低いと考えられる症例を対象とすることが望ましい。具体的には、バケツ
174 柄状断裂、横断裂、水平断裂、無血行領域まで進展した断裂、変性を伴った断裂などが考えられ
175 る。製品が想定する適応に応じて、適切に対象となる症例を選択すること。円板状半月板断裂に
176 適応する場合は、他の成績と分けて評価することが望ましい。

177 臨床上、前十字靭帯（ACL）再建術、骨切り術や軟骨修復術を併用する症例もあると想定され
178 るが、このような症例との併用も適応とするならば、併用する症例を臨床試験の対象とし、併用
179 しない半月板単独損傷の症例と分けて評価すること。

180 対照群の設定に関して、切除群は長期では臨床成績に差が出るが、短期では逆に成績が良い可
181 能性がある。半月板切除と同時に半月板修復再建用医療機器を移植する場合のコントロールとし
182 て採用できる。ただし5年以上の観察期間があれば変形性膝関節症（Osteoarthritis:OA）進行に
183 より成績が悪化することは知られているが、実際に切除群の長期の成績を要求するのは現実的
184 ではないことが問題点である。

185 縫合群は一番現実的と考える。問題点としては縫合困難な症例に対する医療機器としての評価
186 を行う場合には、論理的には対象群として許容できるかの整合性を明らかにすることが必要であ
187 る。

188 保存治療群は半月板修復再建用医療機器の評価として、運動療法等の保存的治療を対照群とし
189 て設定する場合も考えられる。本法を対照群として設定し半月板修復再建用医療機器の有効性を
190 評価する場合には、臨床試験において介入（半月板修復再建用医療機器の使用）が運動療法単
191 と比較して上乗せ効果があることを示す必要があり、本来は介入群においても対照群と同じく運
192 動療法を行うように設計すべきである。但し介入群では製品が安定化するまでの関節固定や荷重
193 制限がある点で、対象群（運動療法）と異なることが問題点である。

194 単群試験での外部対照については、近年の半月板損傷に対する試験の集積は著しく進歩しており、
195 また、環境の異なる国や施設にて行われた過去のエビデンスを引用することによる差異は無
196 視できないと考える。従って、本件において外部対照を設けることは望ましくない。

197 リハビリテーションも臨床成績に影響することから、各群のリハビリテーションは統一すること。
198 リハビリテーションのプロトコールとしては、半月板縫合術におけるリハビリテーションの
199 プロトコールを基本とするのが適当であると考えられるが、製品の特徴に応じて内容を検討する
200 こと。

201 ② 中高齢者を対象とする場合の留意事項

202 中高齢者においては、半月板損傷や逸脱による半月板機能異常が、OAの発症や進行過程に極
203 めて重要な役割を担うことが明らかになっていることから、半月板損傷は、膝OAの発症及び進
204 行過程の一部として発生しており、OAの早期の変化が潜在的に存在しているものと認識する必
205 要がある。従って、少なくとも単純X線で、膝OAの重症度をKellgren-Lawrence (K/L) 分類を
206 用いて評価し、K/L分類グレード1以下までに制限することが望ましい。OAを対象とする場合
207 は、膝OAに対する効果を検討する別途の臨床試験を設定すること。

208 また、靭帯再建術や膝周囲骨切り術が、半月板損傷に対する手術と併用される症例もあると想
209 定される。これらの手術は、膝OAにも大きく影響することから、このような術式との併用も適
210 応とする場合は、併用する術式を臨床試験の対照とし、併用しない半月板単独損傷の症例と分け
211 て臨床試験を計画及び実施のうえ評価すること。

212 中高年者では、単純X線による評価上の膝OAの有無にかかわらず、膝OA早期の病態として半
213 月板損傷が発生していくことが明らかになってきている。そして、膝OAにおいては歩行などの
214 移動時の膝痛が重要な臨床症状であるが、半月板損傷がキャッチングやロッキングを招いている
215 場合を除いては、半月板損傷は膝OAに伴う膝痛への関与は弱いことが明らかになっている。さ
216 らに、単純X線上の膝OAの有無にかかわらず、中高年者の半月板損傷に対する半月板部分切除
217 術の効果は限定的であり、場合によっては膝OAの進行リスクを高める可能性も危惧されるため
218 臨床上推奨されない。従って、中高年者を対象とする場合、対照群に半月板部分切除術を設定す
219 ることは推奨できず、半月板縫合術、もしくは保存的治療例を設定することが望ましい。また、
220 中高年者では膝OA変化の一つとして半月板逸脱も高率に発生していることも明らかになってい

221 ることから、MRI による半月板の評価にあたっては、損傷に加え逸脱についても評価することが
222 重要である。

223 半月板縫合術は、半月板温存の重要性の理解の高まりとともに、近年医療機器の質と量の向上
224 と技術の向上が進んでいる。従って、半月板損傷に対する新規医療機器や材料に対する対照群と
225 して半月板縫合術を設定することは適している。対照群を縫合術とする場合、半月板損傷の部位
226 と損傷パターンを両群間にて揃えることが重要である。

227 対照群を保存療法とする場合には、リハビリテーションの専門家が介入した運動療法プログラ
228 ムが標準的である。膝 OA に対するリハビリテーションを含む運動療法は、確固たるエビデンス
229 を有した確立された治療法のひとつである。したがって、このリハビリテーションを含む運動療
230 法を対照群として半月板修復再建用医療機器群の有効性を評価する設定とする場合には、介入
231 （半月板修復再建用医療機器群）が運動療法単独と比較して上乘せ効果があることを示す必要が
232 あり、本来は臨床試験の介入群（半月板修復再建用医療機器群）においても対照群（非介入群）
233 と同じく運動療法を行うように設計すべきである。但し介入群では製品が安定化するまでの関節
234 固定や荷重制限がある点で、対象群（運動療法）と異なることが問題点である。

235 単群試験での外部対照については、近年の半月板損傷に対する試験の集積は著しく進歩してお
236 り、また、環境の異なる国や施設にて行われた過去のエビデンスを引用することによる差異は無
237 視できないと考える。従って、本件において外部対照を設けることは望ましくない。

238

239 2) 臨床評価

240 ① 評価項目

241 半月板は膝関節の構成体のひとつであり、半月板損傷は膝関節機能の低下を生ずることになる。
242 単独の半月板損傷の場合もあるが、靭帯損傷や軟骨損傷と合併損傷の場合も多い。他の膝関節構
243 成体の異常に起因する症状と分離することは容易ではないことから、半月板に対する介入の結果
244 を評価するには膝機能全般として評価することが妥当と考えられる。

245 従って、臨床評価には、国内外において一般的に用いられている、膝関節疾患や障害に対して
246 汎用的に使用できる膝関節機能の評価法を用いること。また、国外で開発された評価法の場合は、
247 日本語での検証がなされていることが望ましい。この他に、患者立脚型評価法 (patient reported
248 outcome measures、PROMs) であること、半月板治療での使用実績があること、Minimal clinically
249 important difference (MCID) の指標が存在すること、Patient-acceptable symptomatic state
250 (PASS) の指標が存在することなども考慮に入れ、臨床評価に使用する指標を選択することが望
251 ましい。

252 以上の観点から、主要評価項目としては、International knee documentations committee
253 Subjective knee evaluation form (IKDC-SKF) と、Knee Injury and Osteoarthritis Outcome
254 Score (KOOS) のいずれか、又は両者の実施が望ましい。

255 また、副次評価項目として、Tegner scale や、疼痛についての Visual analog scale (VAS)、
256 Patient's global assessment (PGA) 等の評価法も考えられる。

257 併せて、画像等を用いた半月板の構造評価も必要である。また、半月板修復の目的の一つが OA

258 の進行抑制であることを鑑みると、軟骨等の構造評価も必要である。

259 ② 評価期間

260 有効性及び安全性について、少なくとも、術後1年以上の観察を行うこと。安全性の観点から、
261 製品の吸収性等も考慮して、より長期の観察を要する場合もある。膝関節に施行される手術では、
262 術後1年から2年にかけて症状・機能等の改善を認める場合が多いことから、有効性についても
263 術後2年以上の観察が望ましい。また、安全性及び有効性の観点から、画像等を用いた構造評価
264 も術後2年以上の評価が望ましい。

265 ③ 単純X線を用いた評価

266 膝関節裂隙の狭小化、下肢アライメントの変化、変形性膝関節症の程度などを評価するために、
267 経時的に膝関節及び下肢全長の単純X線撮影を行うことが望ましい。評価においては、定量的・
268 半定量的な評価が可能な条件で撮影すること。

269 ④ 関節鏡を用いた評価

270 関節鏡を用いた評価は、侵襲性が高い評価法であることから、全例を対象とした評価項目とし
271 て必須とまでは言えない。ただし、併用術として施行された十字靭帯再建術や膝周囲骨切り術で
272 使用された内固定材の除去術を行う際に関節鏡を用いた評価が実施される場合や、何らかの理由
273 で関節鏡による追加処置が必要となる場合には、関節鏡を用いた評価が行われることが望ましい。
274 再鏡視による評価を実施する場合は、中央化や複数の外部評価者による画像・動画解析の実施も
275 考慮すること。

276 ⑤ MRIを用いた評価

277 MRIを用いた経時的評価を行う場合は、撮像条件や断面を術前・術後で統一する必要がある。ま
278 た半月板の欠損や連続性の有無、半月板の逸脱、膝関節軟骨の状態、軟骨下骨の骨髄浮腫等を評
279 価可能な条件で撮像することが望ましい。評価においては、3次元画像解析ソフトウェアを利用
280 した半月板の体積や逸脱の定量的評価も考慮してよいが、画質、画像セグメンテーション、ソフ
281 トウェア使用者の習熟度及び評価方法について以下の事項に留意することを推奨する。

282 i. 3次元画像解析ソフトウェアの選択

283 検者内・検者間信頼性が高く、半月板の体積や状態等を正確に評価することが可能なソ
284フトウェアを選択すること。

285 ii. 画質

286 品質が担保されない医用画像データを使用することで、解析結果の妥当性を損なう可能
287 性がある。3次元画像解析ソフトウェアに入力する医用画像データに求められる仕様及び
288 品質を明確にすること。仕様については、撮影用装置の要件、解像度、推奨する撮像条件
289 等を考えること。

290 iii. 画像セグメンテーション

291 半月板の欠損や連続性の有無、半月板の逸脱、膝関節軟骨の状態、軟骨下骨の骨髄浮腫
292 等を評価するうえで関心領域が占める割合や境界設定の条件を明確にすること。

293 iv. ソフトウェア使用者の習熟度

294 3次元画像解析ソフトウェアを使用する解析者のレベルを高い水準に維持することが望
295 ましい。検者内・検者間信頼性などを指標とすることも考慮すること。

296 v. 評価方法

297 3次元画像解析における評価の客観性が担保されるよう、中央化や外部評価者による画
298 像解析の実施など評価者バイアスを低減するための対策を考慮すること。

299

300

301