

Table 3. Reliability of ICDAS in various studies at Indiana University.

Study	Intra-examiner agreement		Inter-examiner agreement		Activity, Intra- ex	Training
	Kappa	WK	Kappa	WK	Kappa	
Calibration of occlusal caries, 5 examiners	0.62-0.81	0.62-0.90	0.50-0.62	0.64-0.74	n/a	2 days; didactic, extracted teeth, subjects
Additional calibration of the same group, 4 examiners	0.64-0.84	0.78-0.91	0.51-0.71	0.65-0.81	0.71-0.89	1 day; didactic, subjects
Calibration of 3 examiners, internal at OHRI	0.58-0.69	0.65-0.77	0.40-0.45	0.55-0.58	n/a	1 ½ days; didactic, subjects
Validation study, (primary caries in primary teeth)	0.72	0.81	n/a	n/a	n/a	n/a
Secondary caries	0.73	0.76	n/a	n/a	n/a	n/a
Dose-response study (occlusal surfaces)	0.61	0.75	n/a	n/a	n/a	n/a
In-vitro calibration of 30 faculty, graduate students, & students, 60 teeth*	0.61-0.69	0.80-0.84	0.34-0.38**	0.55-0.70**	0.62-0.65	3 hours; didactic, extracted teeth

* Scores are averages for each of three groups; WK = weighted kappa.

** Agreement of participants with histological evaluation

Figure 1. Updated caries terminology recommended to allow continuity with traditional measures while also reflecting the current evidence from cariology [Pitts 2004].

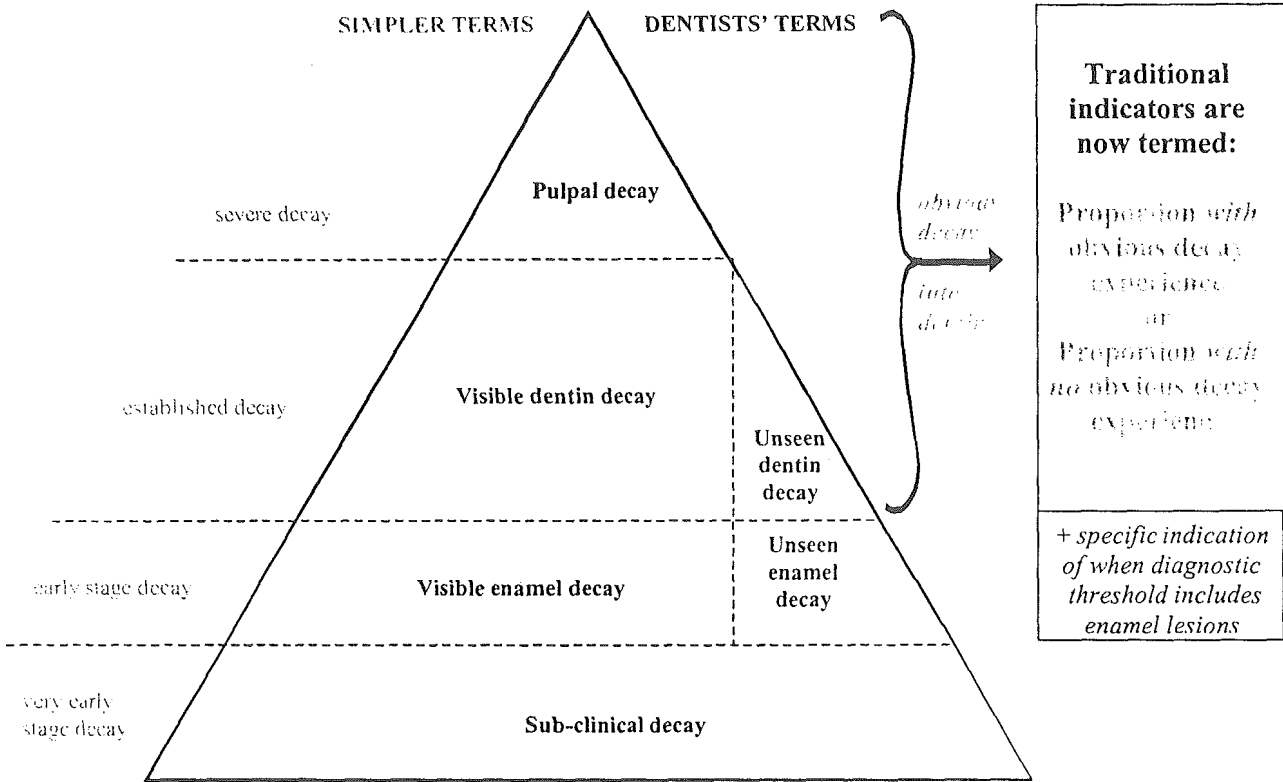


Figure 2. Overview of the development of the International Caries Detection and Assessment System – ICDAS.

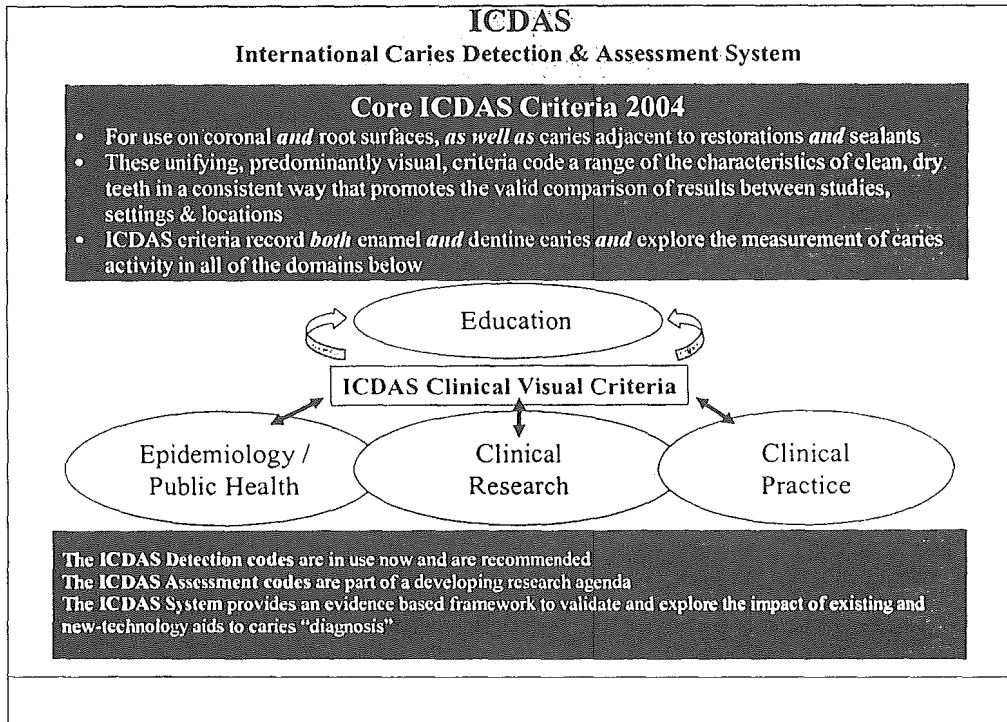
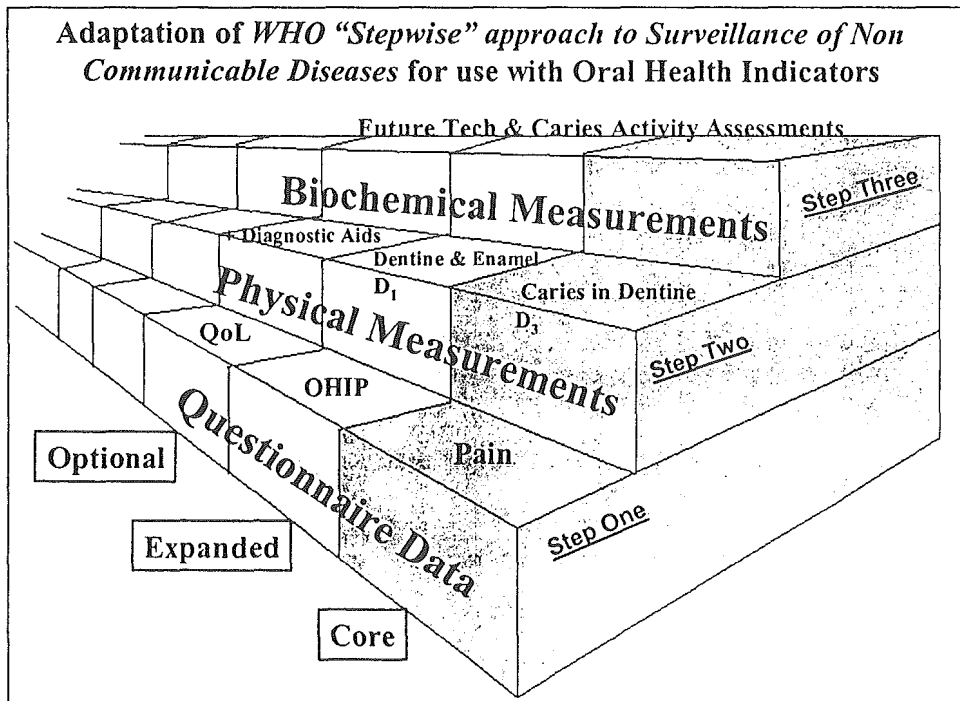


Figure 3. Adaptation of the World Health Organization (WHO) “stepwise” approach to surveillance of non-communicable diseases to enable an appropriate selection and integration of oral health indicators



Adapted from Pitts, NB [2004]. ICDAS - an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dental Health*, 21, 193-198.

Figure 4. Decision table for the ICDAS system.

ICDAS-II											
Decision Table, Baltimore 2005											
Epidemiology			Practice		Research		Education				
Clinical Visual Assessment				Lesion Detection Aids				Care Planning Aids			
Lay Terms	Dental Terms	Letter code	Number code	ICDAS activity	Bw	FOTI	Tech 1	Tech 2	Risk Status	Colour	Care Range
severe decay	Extensive cavity with visible dentin	X	6	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		PCA OCA
severe decay	Distinct cavity with visible dentin	C	5	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		PCA OCA
established decay	Non-cavitated surface with dentin shadow	N	4	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		PCA OCA
established decay	Localized enamel breakdown	L	3	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	?	PCA OCA
early stage decay <i>reversible/irreversible</i>	Distinct visual change in enamel	E	2	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		PCA
early stage decay <i>reversible/irreversible</i>	First visual change in enamel	V	1	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		PCA
Sound	Sound	S	0	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l		App Care

Key: p = progressing, a = arresting, r = remineralizing; h = high risk, m = medium risk, l = low risk; PCA = Preventive Care Advised; OCA = Operative Care Advised.

ACKNOWLEDGEMENT

The ICDAS II Baltimore Workshop was sponsored by the National Institute of Dental and Craniofacial Research and the American Dental Association. The participants in the workshop contributed to the ideas and concepts described in this paper. Their names are listed in the Appendix of the Criteria Manual.

References

- Al-Khateeb S, Exterkate RAM, de Josselin de Jong E, Angmar-Månsson B, ten Cate JM. Light-induced fluorescence studies on dehydration of incipient enamel lesions. *Caries Res* 2002;36:25-30.
- Ando M, Zero DT, Eckert GJ, Stookey GK. Pattern of fluorescence intensity during dehydration as determined by Quantitative Light-induced Fluorescence in vitro. *Caries Res* 2001; 35:270 (Abstr 16).
- Ando M, Gonzalez-Cabezas C, Isaacs RL, Eckert GJ, Stookey GK. Evaluation of several techniques for the detection of secondary caries adjacent to amalgam restorations. *Caries Res* 2005;38:350-56.
- Backer Dirks O. The clinical testing of agents for the prevention of dental caries. *Advances in Fluorine Res Dent Caries Prevention*. 1966;4:1-2.
- Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. Systematic review of selected dental caries diagnostic and management methods. *J Dent Educ* 2001;65:960-8.
- Banting DW. Diagnosis and prediction of root caries. *Adv Dent Res* 1993;7:80-6.
- Banting DW. The diagnosis of root caries. *J Dent Educ* 2001;65:991-6.
- Beighton D, Lynch E, Heath MR (1993). A microbiological study of primary root caries lesions with different treatment needs. *J Dent Res* 1993;63:623-9.
- Bergman G, Lindén LA. The action of the explorer on incipient caries. *Svensk Tandläkare Tidsskrift* 1969;62:629-634
- Billings RJ, Brown LR, Kaster AG. Contemporary treatment strategies for root surface dental caries. *Gerodontics* 1985;1:20-7.
- Boyd MA, Richardson AS. Frequency of amalgam replacement in general dental practice. *J Can Dent Asso* 1985;10:763-766.
- Bratthall D. A *Streptococcus mutans* Safari. *J Dent Res* 1997;76:1332-6.
- Chesters RK, Pitts NB., Matuliene G, Kvedariene A, Huntington E., Bendinskaite R, Balciuniene I., Matheson J, Savage D, Milerience J. An abbreviated caries clinical trial design validated over 24 months. *J Dent Res* 2002; 81, 637-640.
- Drugan C. Report of a BASCD Dental Epidemiology Workshop, London May 16th 2003: Design of future BASCD coordinated oral health surveys to meet the information needs of the modernised NHS. *Community Dent Health* 2004;21, 54-57.
- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Res* 1987;21:363-374
- Ekstrand KR, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A. Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Res* 1995; 29:243-50.

- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res* 1997;31:224-31.
- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management. *Dent Update*. 2001;28:380-7.
- Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Longbottom C, Pitts NB. Visual and tactile assessment of arrested initial enamel carious lesions: an in vivo pilot study. *Caries Res* 2005;39:173-77.
- Elderton RJ. Variability in the decision making process and implications for change towards a preventive philosophy. In Anusavice KJ (ed): *Quality Evaluation of Dental Restorations: Criteria for Placement and Replacement*. Quintessence Publishing Co.:211-219, 1989.
- Fyffe H E, Deery C H, Nugent, Z J, Nuttall N M, Pitts N B. Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). *Community Dent Oral Epidemiol*.2000; 28: 42-51.
- Goldberg J, Tanzer J, Munster E, Amara J, Thal F, Birkhed D. Cross-sectional clinical evaluation of recurrent enamel caries, restoration of marginal integrity, and oral hygiene status. *J Am Dent Assoc* 1981;102:635-641.
- Goldberg AJ. Deterioration of restorative materials and the risk for secondary caries. *Adv Dent Res* 1990;;4:14-18.
- Goodman SN. Meta-analysis and evidence. *Controlled Clinical Trials* 1989;10:188-204.
- Hamilton JC, Moffa JP, Ellison JA, Jenkins WA. Marginal fracture not a predictor of longevity for two dental amalgam alloys: a ten year study. *J Prost Dent* 1983;50:200-202.
- Hellyer PH, Beighton D, Heath MR, Lynch EJR. Root caries in older people attending a general practice in East Sussex. *Brit Dent J* 1990;169:201-6.
- Hellyer P, Lynch E. The diagnosis of root caries. *Gerodontol* 1991;9:95-102.
- Hix JO, O'Leary TJ. The relationship between cemental caries, oral hygiene status and fermentable carbohydrate intake. *J Periodontal* 1976;47:394-404.
- Ismail AI, Tellez M, Sohn W, Sen A. Reliability of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol*, 2005.
- Ismail AI. Visual and Visuo-tactile Detection of Dental Caries. *J Dent Res* 2004a;83(Spec Iss C):C56-C66.
- Ismail AI. Diagnostic levels in dental public health planning. *Caries Res* 2004b;38:99-203.
- Jorgensen KD, Wakumoto S. Occlusal amalgam fillings: marginal defects and secondary caries. *Odontol.Tidsk* 1968;76:43-54.
- Katz RV. Development of an index for the prevalence of root caries. *J Dent Res* 1984;63:814-8.
- Kidd EAM. Caries diagnosis within restored teeth. *Oper Dent* 1989a;14:149-158.
- Kidd EAM. Caries diagnosis within restored teeth, in Anusavice KJ (ed): *Quality evaluation of dental restorations: Criteria for placement and replacement*. Chicago, Quintessence Publishing Co Inc:111-123, 1989b.

- Kidd EAM. Caries diagnosis within restored teeth. *Adv Dent Res* 1990;4:10-13.
- Kidd EAM, Beighton D. Prediction of secondary caries around tooth-colored restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent Res* 1996;75:1942-1946.
- Kidd EAM, O'Hara JW. The caries status of occlusal amalgam restorations with marginal defects. *J Dent Res* 1990;69:1275-7.
- Kidd EAM, Toffenetti F, Mjor IA (1992). Secondary caries. *Int Dent J* 1992;42:127-138.
- Kidd EAM, Joyston BS, Beighton D. Diagnosis of secondary caries: a laboratory study. *Br Dent J* 1994;176:135-8, 139.
- Kidd EAM, Joyston BS, Beighton D. Marginal ditching and staining as a predictor of secondary caries around amalgam restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent Res* 1995;74:1206-1211.
- Leake JL. Clinical decision-making for caries management in root caries. *J Dent Educ* 2001;65:1147-53.
- Lynch E, Beighton D. A comparison of primary root caries lesions classified according to color. *Caries Res* 1994;28:233-9.
- Miller WA, Massler M. Permeability and staining of active and arrested lesions in dentine. *Br Dent J* 1962;112:187-197.
- Mjör IA, Toffenetti F. Secondary caries: a literature review with case reports. *Quintessence Int* 2000;31:165-179.
- National Institutes of Health. The diagnosis and management of dental caries throughout life. National Institutes of Health Consensus Development Conference, Washington DC, March 26th – 28th 2001. *J Dent Educ* 63, No. 10.
- Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25:69-75.
- Nyvad B, ten Cate JM, Robinson C. Cariology in the 21st century – state of the art and future perspectives. *Caries Res* 2004;38, 167–329.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999;33:252-260.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. *J Dent Res* 2003;82:117-122.
- Ozer L. The relationship between gap size, microbial accumulation and the structural features of natural caries in extracted teeth with class II amalgam restorations. 1997. University of Copenhagen.
- Panju AA, Hemmelgarn BR, Guyatt GH, Simel DL. The rational clinical examination. Is this patient having a myocardial infarction? *JAMA*. 1998;280:1256-63.
- Pitts NB: Safeguarding the quality of epidemiological caries data at a time of changing disease patterns and evolving dental services. *Community Dent Health* 1993;10, 1–9.

- Pitts NB: Discovering Dental Public Health: from Fisher to the future. *Community Dent Health* 1994;11, 172–178.
- Pitts NB. Modern concepts of caries measurement. *J Dent Res* 2004a;83:43–47.
- Pitts NB Are we ready to move from operative to non-operative/preventive treatment of dental caries in clinical practice? *Caries Res* 2004;38, 294–304.
- Pitts NB, Stamm J.: International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) Final Consensus Statements: Agreeing Where the Evidence Leads. *J Dent Res* 2004;83,125–128.
- Ricketts DNJ, Ekstrand KR, Kidd EAM, Larsen T. Relating visual and radiographic ranked scoring systems for occlusal caries detection to histological and microbiological evidence. *Operative Dent* 2002;27:231-7.
- Rudolph MP, van Amerongen JP, Penning C, Ten Cate JM. Grey discoloration and marginal fracture for the diagnosis of secondary caries in molars with occlusal amalgam restorations: an in vitro study. *Caries Res* 1995;29:371-376.
- Rudolph MP, van Loveren C, van Amerongen JP. Grey discoloration for the diagnosis of secondary caries in teeth with class II amalgam restorations: an in vitro study. *Caries Res* 1996;30:189-193.
- Russell AL. The differential diagnosis of fluoride and nonfluoride enamel opacities. *J Public Health Dent* 1961;21:143-6.
- Stookey G. (Ed.). *Proceedings of the first annual Indiana Conference: Early detection of dental caries*. Indiana University, Indiana, USA, 1996.
- Stookey G. (Ed.). *Second International Conference on Detection of Early Caries*. Indiana University, Indiana, USA, 2000.
- Stookey G. (Ed.) *Early Detection of Caries III*. Indiana University, Indiana, USA, Indiana University, Indiana, USA, 2004.
- Tobi H, Kreulen CM, Vondeling H, van Amerongen WE. Cost-effectiveness of composite resins and amalgam in the replacement of amalgam Class II restorations. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999;;27:137-143.
- Zero D, Fontana M, Lennon ÁM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *J Dent Educ* 2001;65:1126-1132.
- Topping GVA. Secondary caries misdiagnosis: an in vitro study in premolar and molar teeth restored with amalgam and conjoint analysis of patients' and dentists' preferences for attributes of a caries diagnosis device. University of Dundee, 2001.
- U.S Department of Health and Human Services, Oral health of United States adults, NIH Publication No. 87-2868, 1987.
- Warren JJ, Levy SM, Wefel JS. Explorer probing of root caries lesions. *Spec Care Dent* 2003;23:18-21.
- World Health Organization. Oral health surveys: basic methods. 4th ed. Geneva: World Health Organization, 1997.

Zero D, Fontana M, Lennon ÁM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *J Dent Educ* 2001;65:1126-1132.

International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II) の
理論的根拠とエビデンス

作成：International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee

委員：

D. Banting

H. Eggertsson

K. R. Ekstrand

A. Ferreira Zandona

A. I. Ismail (共同委員長)

C. Longbottom

N. B. Pitts (共同委員長)

E. Reich

D. Ricketts

R. Selwitz

W. Sohn

G. V. Topping (コーディネーター)

D. Zero

2005年9月

International Caries Detection and Assessment System (ICDAS ; 国際う蝕検出評価システム) は、う蝕を評価するための新しいパラダイムを提案する。

本パラダイムは、臨床的なう蝕検出システムに関する文献 [Ismail, 2004a] およびその他の資料 [Chesters *et al.*, 2002 ; Ekstrand *et al.*, 1997 ; Fyfee *et al.*, 2000 ; Ekstrand *et al.*, 2001 ; Ekstrand *et al.*, 2005 ; Ricketts *et al.*, 2002] のシステマティック・レビューによって入手した情報に基づいて作成されたものである。新しいう蝕検出基準を用いてう蝕プロセスの各ステージを評価することは可能であったが、う蝕プロセスの評価方法に統一性が欠如していることがレビューにより判明した。

また、う蝕を検出するためのシステムは、欧州と米国間で異なっており、う蝕を評価するための研究基準における統一性の欠如もレビューによって明らかになった。全般的にみて、とくに米国では、う蝕 (dental caries) とう窩 (presence of cavitation) は同義語である。

欧州の場合、少なくとも学会内において、う蝕の解釈は、う窩に先行する疾患プロセスの臨床的ステージを認識したうえで記録されている場合が多いことから、米国のう蝕評価基準で使用されている二分法的アプローチよりも先行しているものと思われる。

今後のう蝕学領域の研究、診療、教育においては、う蝕についての総合的な定義とう蝕プロセスを評価するための統一システムの策定が必要である。システマティック・レビューは、下記の問題に対して早急に回答する必要があるとの結論に到達した。

- 1) う蝕のどのステージを評価すべきか
- 2) 選択された個々のステージはどのように定義されるか
- 3) 異なる歯面において、各ステージを検出する場合、最善の臨床的アプローチとは何か

- 4) どのようなプロトコールに基づいて診査者をトレーニングすることにより、最高レベルの診査者の信頼性を確保することができるのか

これらが、ICDAS の策定における協議の発端となった問題であった。

本報告書では、ICDAS の理念、上記4項目の問題に対するICDASからの回答、ICDASが臨床および疫学研究の基盤および基準として役立ち、う蝕学の学部教育および大学院教育に貢献する可能性について検討する。

最初に、ICDAS の重要な原則を定義しなければならない。コーディネイト委員会の委員らは、総合的な基準を策定する過程において、う蝕学会の見解を最大限取り入れることを繰り返し試みた。ICDAS 委員会は、規模の拡大によってさらに多数のメンバーで構成され、欧州および米国のう蝕学者に招待状が郵送された。

以下の文書は、2005年3月に開催されたボルティモア ICDAS II ワークショップの協議内容を要約したものである。ICDAS 委員会は、ICDAS のアプローチが、米国の G.V. Black と欧州の ORCA (European Organization for Caries Research) の多数の創始者まで遡る過去100年間に蓄積されたエビデンスに基づくものであることを明確に認識しており、このことも併せて理解されなければならない。

歴史的観点と総合的システムの必要性 疫学的う蝕評価法の策定

う蝕のパターンおよび分布の変化に伴い、重要な事業が進展していく中で、う蝕の病態を正しく評価するための、う蝕に関するデータのクオリティと比較可能性を、どのようにして確保するかが問題として認識されるようになったのは、すでに10年以上前のことである[Pitts, 1993]。

今日、このような問題はいつそう重要性を増している。とくに、キーとなる情報とコンセプトが十分に普及していない危険性があり[Pitts, 1994]、この領域における明確かつ根本的な問題や障害の多くが、歯科医療において依然として認識されていないのが現状である。したがって「カリオロジー」領域（研究が活発に行われている部分と遅れている部分がある）と、国内外の歯科に関する疫学/公衆衛生/医療などの専門領域の研究から得られた、エビデンスの基盤を統合するための取り組みを継続する必要がある。

少なくとも1980年代以降に議論されてきたう蝕学に関するコンセプトの多くは、他の領域に従事する研究者から、依然として「新しい」概

念または先鋭的な概念としてみなされている。

しかしながら、英国[Drugan, 2004]、European Association for Dental Public Health (EADPH)、American Dental Association (ADA)、Federation Dentaire Internationale (FDI)においては、明るい兆しが認められる。う蝕の評価と管理に対して強い関心が示されつつあることは、う蝕の検出、評価、管理における新しいアプローチが必要であることを、世界各国の歯科学会が認識し始めていることを示唆している。

ICDAS コーディネート委員会の方向性は図1のモデルに示されている。現在推奨されている最新のう蝕用語は、このモデルでわかりやすく説明されている。このようにして、非専門家や非歯科医療従事者に明確な説明を提供すると同時に、従来の評価法の継続的な使用も可能となっている。さらに、カリオロジーに基づく現在の学術的エビデンスも反映されている。主な変更事項としては「カリエス・フリー」などの誤解を招く危険性のある用語や、広く間違っ解釈されている用語の使用を慎重に回避すること、臨床的にエナメル質に局限している初期病変を加えるか除外するかについて、診査で明確にすることが挙げられる。

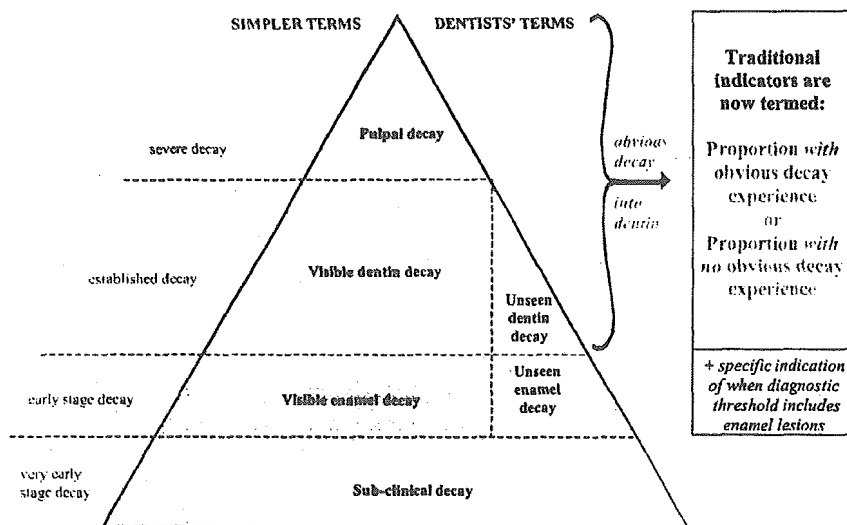


図1 従来の評価法との連続性を維持すると同時に、カリオロジー領域の研究に由来する今日のエビデンスも反映した、う蝕に関する最新かつ適切な用語[Pitts, 2004]

臨床研究のためのう蝕評価法の策定

過去5年のあいだに、う蝕の検出と評価に関する複数の会議が開催された。ごく新しい *Caries Research* 誌には、*Cariology in the 21st Century* (21世紀におけるう蝕学) をテーマとした European Organization for Caries Research (ORCA) 50周年大会における発表をピア・レビューした論文のプロシーディングが掲載されており、今後の展開に対しすぐれたスタートを切った [Nyvad *et al.*, 2004]。

George Stookey 教授が開催した Indiana Conferences on Early Detection of Dental Caries の一連のプロシーディングはインディアナ大学から出版されており、この領域における詳細な研究が多数報告されている [Stookey, 1996; 2000; 2004]。

う蝕予防薬剤に関するランダム化比較試験では、象牙質内部に進行した後期の変化だけに依存した基準を使用することよりも、臨床的な視診によるエナメル質病変を含んだ診断基準を使用することにより、短期間で治療効果における違いを検出することが可能であったことが報告されている [Chester *et al.*, 2002]。

2002年には International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) が開催され、23か国から95名が参加した。最終合意による声明には、う蝕の臨床試験の領域において、エビデンスが導く方向性に関する、国際的な合意が述べられている [Pitts & Stamm, 2004]。以下の事項は、最終合意文書の一部である。

* Caries Diagnosis (入手可能な全てのデータを専門家が総合的に評価することを意味している) lesion detection (疾患が存在しているかどうかを何らかの客観的な方法で判定することを意味している)、lesion Assessment (検出された病変をキャラクタライズしたりモニタしたりすることを目的とする) に関する文献で使用されている

用語には、一部混同して使用されているものがある。

* う蝕プロセスの理解が進み、D₂レベルのう窩 (エナメル質に限定したう蝕) またはD₃レベルのう窩 (エナメル質と象牙質のう蝕) に限定していたう蝕のエビデンスに関する研究は、大きな進展をみせている。

* 将来の臨床試験では、う窩病変だけを転帰の指標として記録することは時代遅れの方法となる。

* ワークショップの参加者は、新しいう蝕の定義と評価の概念に関して、本ワークショップおよびその他で審査されたエビデンスを考慮し、下記の条件を満たすう蝕評価法を、将来の臨床的比較試験へ導入することを要請する声明を支持した。

1. 歯の硬組織 (エナメル質と象牙質) におけるう蝕プロセスの症状をいつでも正確に把握することが可能なう蝕評価法
2. 継続的に診査する場合、正常レベルの脱灰および再石灰化における、バックグラウンド「ノイズ」、または使用したう蝕検出システムの多様性によるバックグラウンド「ノイズ」を上回る、経時的なう蝕プロセスの状態における、決定的な変化を監視することが可能なう蝕評価法
3. 継続的に診査する場合、病変の発生および病変のビヘイビア (進行、停滞、回復) における群間差について、各種製品による効果を識別することが可能なう蝕評価法。

ICW-CCT ワークショップ (2002年4月) の直後には、Pitts 博士と Ismail 博士が特別 ICDAS コーディネート委員会を結成した。この委員会の目標は、研究および臨床的医療のための総合的な臨床的う蝕検出評価システムを策定することであった。新しい技術や応用法の開発により、

臨床的なう蝕検出は補強されることになる。ただし、これらの評価法は、停滞している初期病変および無症状病変の「ノイズ」を上回る評価を提供することにより、臨床的意義を有するものでなければならない [Pitts & Stamm, 2004]。

う蝕の疫学、臨床う蝕研究、臨床う蝕管理は部分的に重複する領域であるが、これらにおいて提唱されているエビデンスを統合する際に大きな障害となっているのは、3領域で現在使用されている用語、基準、評価体系が統一されていないことである。この問題に加え、NIH Consensus Development Conference (2001年)ならびに ICW meeting on Clinical Caries Trials の多数の提案事項が発端となり、専門家グループが International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) の策定を開始したのである。

ICDAS : 委員会

う蝕検出評価基準の領域におけるキーとなる勧告を提案する目的で、有志による無基金の非公式特別委員会が結成され、その監督下において、ICDAS の活動が展開されている。スコットランドのダンディーにて最初の会議が開催された後、ミシガン州アナーバーでのデベロップメント・ワークショップへの出席を要請する招待状を、欧州と米国のう蝕学者に送付した。研究者や個人の参加は、全て受け入れることとした。

設立委員会のメンバーは次の通りであった：Dental Health Services Research Unit, University of Dundee (DHSRU) に所属する Nigel Pitts、Christopher Longbottom、Gail Topping、David Ricketts、ミシガン大学に所属する Amid Ismail、インディアナ大学に所属する Domenick Zero、コペンハーゲン大学に所属する Kim Ekstrand、International Dental Federation (FDI) に所属する Elmar Reich、NIH/NIDCR に所属する Rob Selwitz。

第1回会議では、Andrew Forgie (ダンディー) と Chris Deery (現エジンバラ) から有用な情報が提供された。第2回会議から、David Banting (オンタリオ)、Hafsteinn Eggertsson (インディアナ)、Woosung Sohn (ミシガン) が委員会に参加した。第3回会議以降、Andrea Ferreira Zandona (インディアナ) が委員会に参加した。アナーバーのワークショップには、このグループに加え、さらに10名が参加した。同グループは2002年に設立された ICDAS デベロップメント委員会を構成した。

ICDAS : 理念

真の意味での協調性を実現するイニシアチブの根拠となる理念は、う蝕の疫学に由来する方法論が、う蝕の臨床試験および治療に由来する方法論と一致するという考え方であり、全体が evidence based dentistry (EBD) の価値に基づいて実施されるのである。

過去数年間において策定された、う蝕を評価する多数のシステムは視診に基づくものであり、エナメル質の非う蝕病変も含められている。これらの全ては十分に有効と認められているシステムである。ICDAS 委員会の推進力となっている原則は、多様な研究および医療環境における基準の統一、科学的検証、活用である。

ICDAS : 開発会議

ICDAS II ワークショップの前に、次の4つの開発会議が開催された。すなわち、2002年4月のダンディー（スコットランド）における会議、2002年8月のアナーバー（ミシガン州）における会議（ICDASの基準が策定された）、2003年5月のインディアナポリス（インディアナ州）の会議、2004年4月のボーンホルム（デンマーク）の会議である。

ICDAS II ワークショップは、ICDAS クライテリアの進行状況の説明と、国際的に専門家の協力を広く要請することを目的とし、米国メリーランド州ボルティモアで開催された。多数の専門家に対して招待状が送付され、これに応じて集合した専門家らが ICDAS II 基準の審査を行い、必要に応じて改定を加えて合意に到達した。招待状は、う蝕学者およびう蝕関連領域の研究者を含む60名以上の人々に送付された。

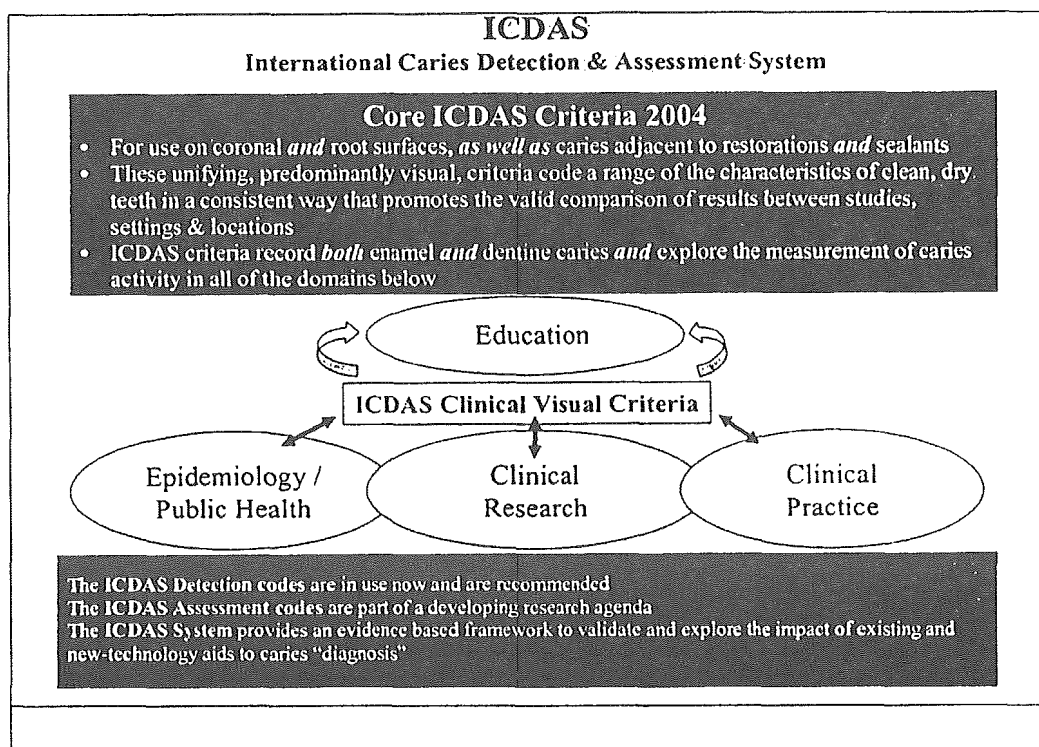


図2 : International Caries Detection and Assessment System (ICDAS ; 国際う蝕検出評価システム) 策定の概要

ICDAS : コンセプト

最高のエビデンスに基づく、標準化されたシステムを使用することにより、個人レベルおよび公衆衛生レベルの健康管理において、う蝕の適切な診断、予後の判定、臨床管理を可能にする一層質の高い情報が提供される。検証済みのツールが入った「ワードローブ」があれば、利用者は、最高の基準や専門的な用途に適した従来の方法を選択することが可能である。

長期的にみると、一定のシステムの導入により、上記した3つの領域（う蝕の適切な診断、予後の判定、臨床管理）において発表されたエビデンスを、後で体系的に見直そうとする人々の作業が円滑化される。このシステムは、オープンなものであり、World Wide Web上に常に公開され、専門家が閲覧することが可能である。システムを使用する者は以下の二点を守らなければならない。

- 1) 使用したシステムのバージョンを明記すること。
- 2) 「ICDAS ワードローブ」のどの部分を使用したのかを特定すること。

ICDAS の主な特徴は図2に要約されている。

*ICDAS のう蝕検出基準は、ダンディー、デトロイト、インディアナ、コペンハーゲン、コロンビア、メキシコ、アイスランドにおいて、多様な形態で試験的に導入されている。現在、同基準は広く普及させるための準備ができており、2005年には専門家による評価が行われている。

*ICDAS のう蝕活動性に関する基準は、依然として発展的な研究における協議事項の一部となっている。予備的なう蝕活動性評価基準は、視診評価と WHO/PSR プローブによる診査に基づく ICDAS アプローチを使用して策定されている。提案された基準を検証するため、さらなる研究

が計画されている。

*ICDAS う蝕システムは、既存のう蝕検出診断ツールと新しいう蝕検出診断ツールに予想される利点と性能を、最適化された臨床的な視診による診査に照らしあわせて評価するという、比較のための首尾一貫した枠組みを提供するのに重要な役割を果たしている。これまでのシステムティック・レビューやコンセンサス会議により、本領域の方法論および報告における不均一性がもたらす、深刻な問題が明らかになった。

う蝕診断は、歯科医師の日常業務における重要な要素である。う蝕診断は、3つのステップで構成される1つのプロセス、すなわち、病変部の検出、病変の重症度の評価、病変の活動性の評価である [Ekstrand *et al.*, 2001]。他方、う蝕リスクの評価は、近い将来における新しい病変の発生リスクを評価することである [Bratthall *et al.*, 1997]。

ICDAS コーディネート委員会における初期の協議において、評価を伴わない病変の検出は臨床的意義がほとんどないことが認識されていた。文献を見直してみると、病変の活動性を示す視覚的徴候と症状については、現在、再現性の高いエビデンスが不十分であり、病変部を評価するための ICDAS クライテリアの範囲内において、エビデンスに基づくシステムを確立することは難しいことが判明した。

限られた利用可能なエビデンスと従来の基準体系を包括的に使用し、う蝕活動を評価するための基準の草案が策定された。ICDAS II ワークショップでは、参加者が草案を再検討して修正した。提案された基準については、さらに検討を加え、必要に応じて改訂する予定である。

歯冠部初期う蝕検出基準

歯冠部初期う蝕の基準を策定するために使用された原則

う蝕は、脱灰とこれに続く再石灰化が周期的に発生するダイナミックなプロセスである。図1に示したように、両サイクル間のバランスが疾患のステージを決定する。しかし、う蝕等の複雑な疾患を単一のスケールに分類することは困難である。というのも、う蝕プロセスは継続的であり、たとえ分類が可能であったとしても、現在の *in vivo* で使用可能な技術を用いても検出することが困難な、歯の構造の微細な喪失を示すステージが存在するからである。臨床的には、我々は比較的進行したう蝕プロセスの症状を示す肉眼的徴候（色調の変化、う窩）に頼っている。

う蝕の評価を理解するためには、基本的なコンセプトを検討することが重要である。正常なエナメル質は半透明で微小孔性である。脱灰が繰り返された後、表面下のエナメル質の微小孔性が促進される。微小孔性の促進により、エナメル質の屈折率が変化する。

したがって、う蝕変化の初期徴候は、エナメル質の透光性と光屈折における変化であり、これらは短時間の乾燥後に認められる。脱灰が継続し、エナメル質の微小孔性と表面の喪失が促進した場合、エナメル質の屈折率がさらに低下することになる。その結果、歯の表面が唾液で覆われている場合でさえも、初期う蝕病変が認められる。このような状態は、う蝕が一層進行したステージである。

Ekstrand *et al.* [1995] は、う蝕病変の重症度とその組織学的深度の相関性を提唱した。エアーによる乾燥が必要とされる白斑う蝕病変は、エナメル質の外側二分の一までにほぼ限定されている。エアー乾燥させなくても明らかな白斑う蝕病変あるいは褐色斑う蝕病変は、エナメル質

の二分の一以上から象牙質の外側から三分の一の間まで到達している。

う蝕に起因する限局性のエナメル質の崩壊（象牙質は露出していない状態）では、病変が象牙質の外側から三分の二以内にまで拡大していることを示している。さらに、象牙質が灰色、褐色あるいは青色の陰影となり、明らかに健全のエナメル質を通して観察される場合も、病変部が象牙質の外側から三分の二以内にまで拡大していることを示している。著明なう窩であり、象牙質が観察される場合、病変部が象牙質の外側から三分の二以上にまで拡大していることを示している。

ICDAS I および ICDAS II 基準（付録）には、Ekstrand *et al.* [1995, 1997] が行った研究に由来するコンセプトと、Ismail [2004] の実施によるシステムティック・レビューで言及された、その他のう蝕検出システムが含まれている。

これらのシステムでは、表面レベルでの肉眼的トポグラフィーに基づいて、エナメル質と象牙質における非う窩性のう蝕病変を評価することが可能であることが示されている。これらのシステムは、完全に正確であるとはいえないが、適切な項目と、う蝕病変の組織学的深度との相関的妥当性の両方を有している。

前述したように、ICDAS は空間的および時間的に異なった条件下で収集されたデータの比較を可能にする、う蝕検出のための国際的システムの確立に取り組んできた。う蝕の発生と進行のプロセスについてのこれまでの知見により、ICDAS システムは疫学研究および臨床研究の領域にまで発展した。

コーデイネート委員会においても、臨床歯科医にとって有用性の高いシステムの開発について検討された。合意に基づいて基準とシステムが策定され、これらを用いてう蝕が分類されるならば、各国の疫学研究者と臨床歯科医師による所見を比較することが可能となるはずである。

ICDAS は、歯の表面の特徴に注目することにより、う蝕病変の表面的変化と予想される組織学的深度を評価する。コーディネート委員会は、う蝕活動を評価するためのコンセプトについて時間をかけて協議し、種々のクライテリアによる臨床的なシステムを検証した [Ekstrand *et al.*, 2005]。

ボルティモアで開催された ICDAS II ワークショップでは、既存の活動性基準を修正し、う蝕を臨床的に検出するための ICDAS のアプローチに適合させた。提案されたう蝕活動性システムについては、将来の研究プロジェクトで評価される予定である。

ICDAS システムを適用する際の基本要件は、清潔で乾燥した状態の歯を診査することである。ICDAS 診査は先端が球状の探針による視診であり、口腔内に残っている歯垢や食片を除去し、表面の形状、微細なう窩、シーラントについてチェックする。診査を行う前に、歯ブラシまたはプロフィラキシシス・ヘッド/カップで歯を清掃しておくことが望ましい。

鋭利なエキスプローラを使用する必要はない。というのは、鋭利なエキスプローラを使用しても、検出精度が向上するわけではなく、初期う蝕病変を覆っているエナメル質の表面を傷つける危険性があるからである [Ekstrand *et al.*, 1987; Bergmen & Linden, 1969]。歯冠う蝕についての ICDAS クライテリアは、本報告書に付属するドキュメントに記載されている。