

**禁煙推進学術ネットワーク
デジタル医療研修会**

**第1回講演会
デジタル医療概観
—デジタル禁煙医療をめざして—**

2023年11月15日
禁煙推進情報AI化委員会
委員長 長谷川高志(日本遠隔医療学会)

一般社団法人 禁煙推進学術ネットワーク
Tobacco Control Medical Dental Research Network

デジタル医療の概観

本日の話題

- デジタル医療の概観
 - デジタル医療とは何か?
 - デジタル医療を活用する対象
 - デジタル医療の効果や価値は何か?
- 様々なデジタル医療 紹介
 - 基本知識 = 医療情報システム
 - パーソナルヘルスレコード
 - 遠隔医療
 - ・ オンライン診療
 - ・ 遠隔モニタリング
 - ・ オンライン診療とモニタリングの融合
 - ・ 遠隔健康指導
 - ・ 画像診断等の医療者支援
 - 遠隔連携診療
 - 地域医療情報連携
- 人工知能の応用
 - 人工知能による診断(画像、テキスト)
 - 人工知能の活用の考え方
 - 生成AI,チャット
 - デジタル療法
 - SaMD(プログラム医療機器)
 - レジストリとRWD
 - データヘルス
 - デジタル医療の研究活動へのインパクト
 - FB, Twitter, GoogleForm
 - 教育・広報へのデジタル改革
 - デジタルトランスフォーメーション
- 課題

1992年から遠隔医療の研究に従事、オンライン診療の研究には1995年から着手、その後ソフトウェア業事(業機法)、AIとレジストリ・RWD、サイバーセキュリティなどに関わった経験から、情報提供します。

デジタル医療とは何か？

- ・ 情報通信技術やクラウド、ネットワークサービスを活用した医療関連の諸行為
- ・ 明確な定義は無い。
- ・ 新技術が拡大する時代で、定義の検討は少ない。
- ・ 遠隔医療、人工知能、データヘルス、プログラム医療機器など多様な技術がある。
- ・ わかりにくい。馴染みのない人には敷居が高い？
- ・ **その反面、便利な技術やツールである。**
- ・ **現在、注目される技術を簡単に紹介する。**
- ・ **馴染むには、用語をおぼえること。**

デジタル医療を活用する対象

- 診療
 - 急性期治療
 - 回復期・維持期の診療(生活指導) 診療行為だけが対象ではない
- 専門指導
 - 専門医から一般の医師への指導等
- 教育、広報
 - 患者教育(健康指導、ポピュレーションアプローチ)
 - 医療者教育
 - 指導者教育(行政官など、、、)
- 研究
 - リアルワールドデータ、ビッグデータ、レジストリ
 - 情報収集力の拡大など
- この勉強会では、上記の様々な話題を紹介する。
 - 幅広く、関係ありそうな事柄を紹介する。
 - 期待はあるが、ハードルも高い。両面を紹介したい。
- 第1回は技術を紹介し、可能性などの楽観的な夢を語る
- 第2回は社会実装に関する論点、実現に必要な負担の大きさを紹介
- 関心あるが、活用手段に悩む方はご相談ください。

様々なデジタル医療 紹介

デジタル医療の効果や価値は何か？

- 患者や支援対象者へのアクセス向上
 - 距離に制約されないアクセス(どこにいてもコンタクト)
 - 時間に制約されないアクセス(期間、頻度)
- 大量のデータを効率良く扱える。
 - 高速・低負担に収集・検索・分析
- 自動化
 - 人では不可能なアクセス実現
- 禁煙推進のための活用
 - 持続的な支援のためのプラットフォーム
 - 多くの人とつながることが出来るプラットフォーム
 - 様々な支援プログラムを提供できるプラットフォーム

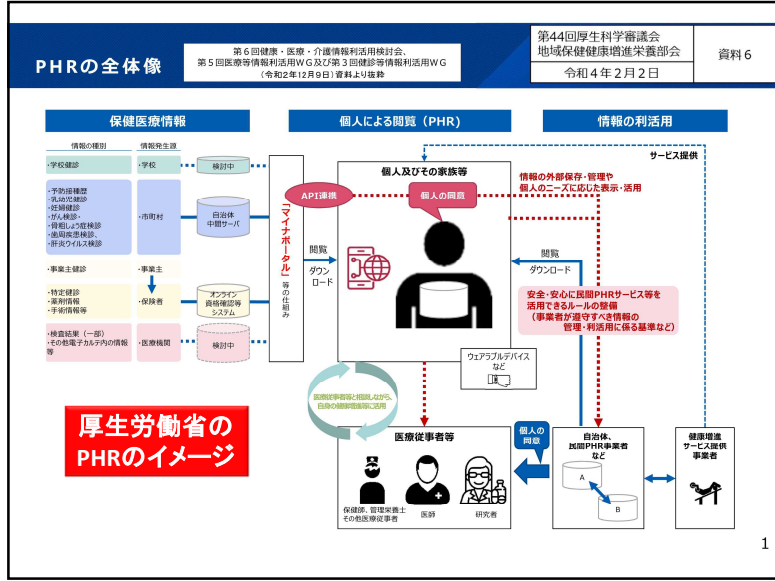
出発点は医療情報システム

- システムの機能
 - 通信
 - 診療データ伝送、ビデオ会話、メッセージ伝送(指示と報告)
 - 記録
 - 診療記録、医用画像、検査データ
 - 複数の部門システムや記録システムの集合体
- 標準規格
 - 医用情報の規格
 - HL7(医用データ)、DICOM(医用画像)、SS-MIX(診療記録)、、、、
 - 各種コード(ICD,JLAC,レセ電算、、、)
- 医用情報の適格性
 - 改ざんが無い、保存できる、適正な情報形態(基本三原則)
- 個人情報保護とサイバーセキュリティ
 - 情報アクセスの権限および資格の管理
 - 情報アクセスする担当者の認証
 - アクセス制御(適切なルートで流通、権限外アクセス防止)
 - バックアップと復旧

電子カルテ、指示入力(オーダーエントリ)、画像システム

- 電子カルテ
- 検査,処方,処置,リハビリ等の指示
- 検査等の部門情報
- 画像情報の参照

Electronic Medical Record (EMR) **Electronic Health Record(EHR)**



パーソナルヘルスレコード (PHR)

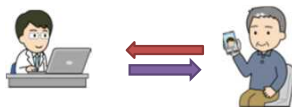
- 直訳すれば個人健康記録⇒生涯型電子カルテとの呼び方がある。
- 個人の健康情報を集め、本人が閲覧して、健康増進や生活改善する。
- 複数の施設で共通に
- 保健医療情報(国がねらう収集対象情報)
 - 学校
 - 学校健診
 - 市町村
 - 予防接種歴、乳幼児健診、妊婦健診、がん検診、骨粗鬆症検診、歯周疾患検診、肝炎ウイルス検診
 - 自治体中間サーバー
 - 保険者
 - 特定健診・薬剤情報・手術情報等
 - オンライン資格確認システム
 - 医療機関
 - 検診結果(一般)
 - その他電子カルテ情報
- マイナポータル等を通じて、個人閲覧、医療従事者や研究者が参照
- データヘルス改革と密接な関連
- 民間事業者によるPHRによるサービスがある。

遠隔医療

- 大きな四分類+αの解説
 - 診療報酬等の社会的状況は次回紹介
- オンライン診療
- 遠隔モニタリング
- 画像診断等の医療者指導
- 遠隔連携診療

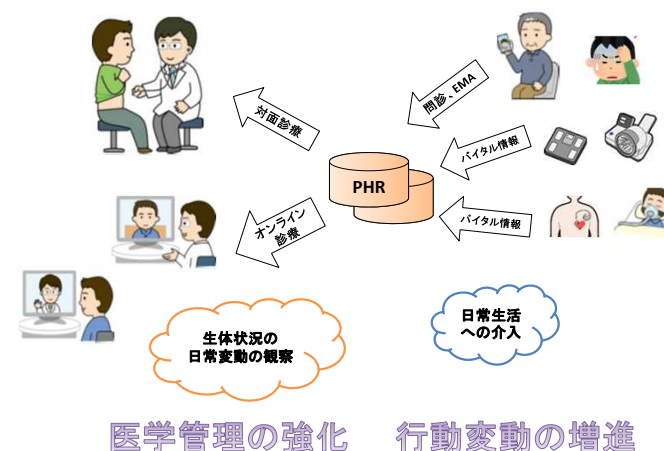
オンライン診療

- スマホやタブレットなどのテレビ電話を用いて、医師が患者に視診や問診を行う。



- トリアージ(通院要否の判断)、視診・問診で可能な診療、生活指導
- ニコチン依存症管理料を請求可能

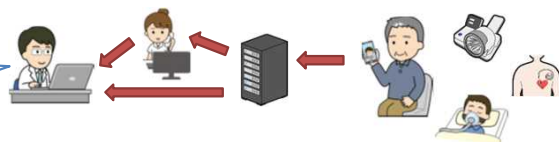
オンライン診療とモニタリングの融合



遠隔モニタリング

- 通院間の日常生活でのデバイスや身体状況のモニタリング
 - 心臓ペースメーカ、CPAPなどの院外で使用する治療デバイスの稼働状況やバイタル ⇒ 治療
 - 在宅での血圧や体重などを測定して ⇒ 健康管理
 - 心電図や血圧、血中酸素飽和度等の生体計測 + **心理状態**などの計測も可能である。(ecological momentary assessment (EMA))

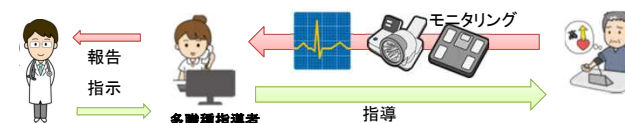
次回指導
在宅指導



- モニタリング結果による指導(次回診察時もしくは電話等指導)
- 早期治療開始や効果的な行動変容
- 禁煙の状況をモニタリングして、日常生活の中で指導し、行動変容を強く誘導する。

遠隔健康指導

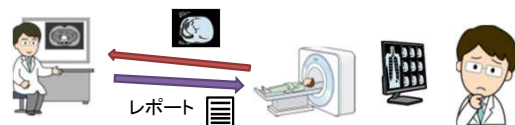
- 血圧計、体重計、心電計などの生体計測



- 指導対象
 - 血圧管理 慢性心不全の非デバイス管理、他
- 指導者について
 - 収集したデータから、行動変容を導く。
 - 特定保健指導など、指導技術が積み上げられている。
 - 遠隔医療での技能の指導は進んでいない。
 - **遠隔医療での実施例も多数ある。**
 - **ただし遠隔医療として指導技術の取りまどめは弱い。**
- 禁煙でも活用できる

画像診断等の医療者支援

- 非専門医が専門医にコンサルトする。いわゆるDtoD
- 画像診断で広く活用されており、最も実施件数の多い遠隔医療。
- 支援タイミング
 - WEB会議など即時支援
 - 都合良い時間に対応する非同期支援(こちらが主)



- 利点
 - 専門医がいない施設でも、専門的診断が可能になる。
 - 専門医不足地域での診療の制約が少なくなる。
 - MRIやCTなどの利用効率も向上する。
- AIによる画像診断も広がっている。
 - 専門医の代わりに人工知能を用いる。

地域医療情報連携

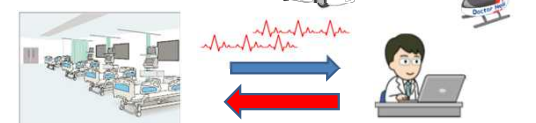
• 連携電子カルテ



• 救急情報共有



• 遠隔ICU

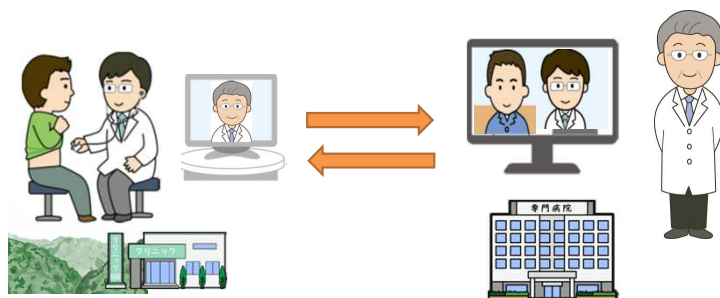


• 医療SNS(ソーシャルネットワークサービス)



遠隔連携診療

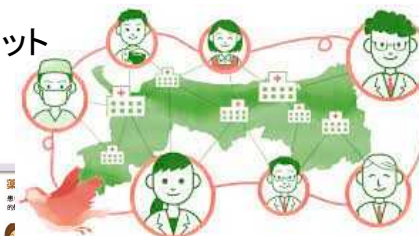
- 地域のプライマリケア医の同席で、専門医が診察する。
- 難病、重篤な疾患、入退院連携



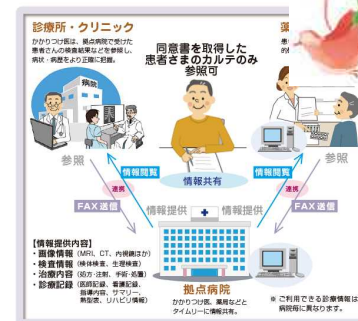
- 専門医がいない地域でも、難病や重い疾患で受診できる

地域医療情報連携

鳥取県 おしどりネット



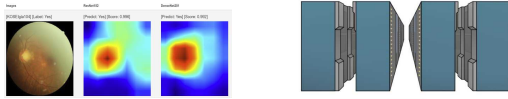
長崎県 あじさいネット



人工知能の応用

人工知能技術の発展

- リスト処理 知識構造の表現 LISP 1970
- ルールベース Prolog 1990
- ニューラルネット(神経情報処理) Pyson 2015
 - ・ ディープラーニング(深層学習)



- 計算機の性能の飛躍的向上で実現できた。

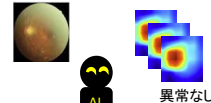
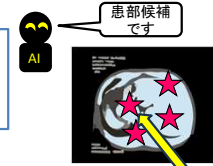
- 画像診断
- 生成AI、チャットなど



人工知能の活用の考え方

診断支援

- 患部候補を示す。
- 専門医が真の患部を選別する。



真の患部
はここだ!



眼底写真 再検査対象者振り分け

- 非専門医師よりも高い分別性能は実現可能
- 再検査対象画像のみ専門医師が診断
- スクリーニングへの非専門医の配員が不要
- 専門医の負担も軽減
- 研究事業による製品開発も進んでいる

人工知能による診断(画像、テキスト)

- 機械学習型人工知能に大量の教師データを与え、患部検出能力を鍛錬する技術
- 放射線画像や皮膚科画像の診断向けに実用機器(薬機承認取得)が登場。
- 診療報酬が請求可能な機器もある。

- 医師を置き換えて、自動診断するのではない。
- 医師の診断を支援する装置・ソフトウェアである。

- 深層学習(ディープラーニング)と呼ばれる技術である。
- 教師データ=大量の“画像などの対象情報 + 正解情報(診断名など)”が必要
- 教師データを収集するためにレジストリを構築する学会がある。
- 画像診断用が多いが、テキスト(問診)など、様々な対象での応用が期待される。



生成AI、チャット

- 人工知能が言語生成もしくは画像生成する。
- 教師データで生成メカニズムを学習する。
- 与えられたデータから、新たなデータを生成する

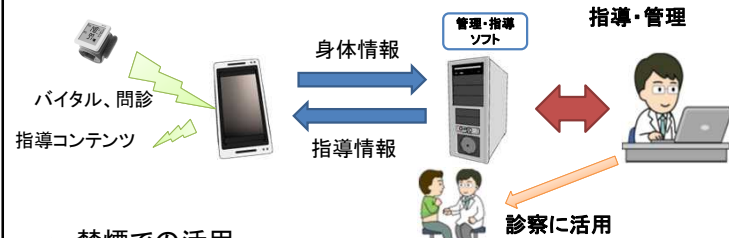
- 治験データから研究報告文書を生成する。
- 研究仕様から研究応募文書を生成する。
- 問診や相談データから、指導の文言を生成する。



- 禁煙指導への反応から、指導のための言葉・文章を生成する。
- 指導者が全ての指導手段を把握するのは困難
- 指導・支援内容作りの質と効率を加速できる。

デジタル療法

- ・ 日常・高頻度に生活・身体状況を計測、指導
- ・ 行動変容の着実な誘導、非薬剤療法
- ・ 医療行為・健康指導(非医療)への活用



- ・ 禁煙での活用
 - 日本初の治療アプリとして注目された。
 - プログラム医療機器の第一歩を築いた。

レジストリとRWD

- ・ レジストリ
 - 疾患や治療等の医療情報を収集するデータベース
 - 治療法の安全性・有効性に関するデータや市販後調査など重要な役割がある。
 - レジストリ自体はデジタル医療以前からの重要な取り組みである。

- ・ 各種レジストリ
 - NCD ナショナルクリニカルデータベース 外科治療・手術情報
 - NDB 診療報酬 DPCデータベース
 - MID-NET 医薬品情報データベース
 - JROAD 循環器疾患実態調査
 - J-MID 画像診断ナショナルデータベース



- ・ デジタル医療とレジストリ
 - デジタルシステムとなることで、巨大なデータが収集、分析、検索可能となる。
 - 現実的かつ有効な利用が可能となる。
 - いわゆる医療ビッグデータで、デジタル化で実現可能となった。
 - 実臨床で得られる医療ビッグデータがリアルワールドデータ(RWD)

- ・ RWDが制度や社会にインパクトを与えるようになった。
 - 偏りなく収集した大きなデータベースがRCT(無作為抽出比較研究)でなくとも、エビデンスとなる。
 - 令和4年度診療報酬改定で、NCDのデータから、ロボット内視鏡手術の保険点数が高くなった。

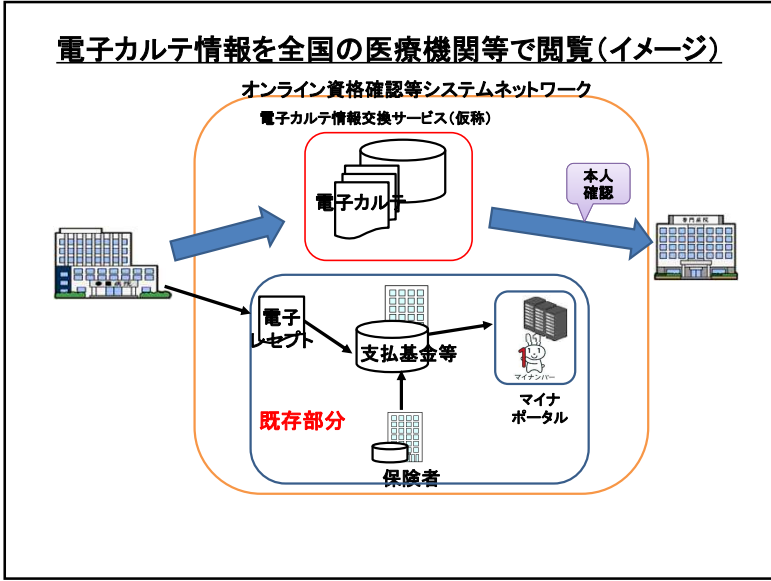
- ・ 個人情報保護と研究倫理
 - データの収集、配布、利用について、高い倫理性と情報管理が不可欠となる。
 - 個人情報保護法、次世代医療基盤法など、様々な制度も保われる。

SaMD(プログラム医療機器)

- ・ Software as Medical Device
- ・ コンピュータソフトウェアを医療機器と扱うには、薬事法に過剰な制約が多いので、法の再整備がスタート(2012年度の厚生労働科学研究)
 - 認可機器内部のパソコンでのOS更新(Windows Update)は、再認証が必要か?
 - オペレーティングシステム(Windows等)やデータベース管理システム(Oracle等)は承認対象?
 - 不合理な制約を外す活動としてのソフトウェア薬事の研究活動
- ・ 人体へのリスクのクラス分類も検討された。
 - 2012年でも概念上は高度管理医療機器に当たるソフトウェアも検討された
- ・ 深層学習による画像診断支援のための人工知能ソフトウェアの出現
- ・ 糖尿病、非アルコール性脂肪肝、禁煙指導への非薬物治療アプリの出現
- ・ 機能、医療技術として注目され、AMEDなどの研究事業で取り上げられた。
- ・ 機器承認や制度の変化が必要となり、薬事法から薬機法に改正された。
- ・ 経済産業省と厚生労働省が強力に推進している。
- ・ ただし制度上の扱いは、まだ整備途上(次回研修会で取り上げます)

データヘルス

- ・ 国の方向性
 - 自分のデータを日常生活改善等につなげるPHRの推進
 - ゲノム医療・AI活用の推進
 - 医療・介護現場の情報利活用による連携
 - データベースの効果的に利活用した医療の推進
- ・ 二つの大きな目標
 - 医療保険者によるデータに基づく効果的・効率的な保健事業
 - 各保険者データを連結する保健医療データプラットフォーム
- ・ 推進のきっかけ
 - 特定健診制度の導入やレセプト電子化にともなう健康医療情報の電子的管理の進化
 - 大規模な健康医療情報の分析(ビッグデータ利活用)が現実的になった。
- ・ データの収集と流通の重要性
 - オンライン資格確認ネットワーク(マイナンバーカード)



実例 ある団体へのアンケート

- 講師の経験、GoogleFormを多用しています。
- 医療機関に関する団体(会員数 数千施設)へのアンケート実施(約2か月間)
- 医療機関のサイバーセキュリティのアンケート
- アンケート設問は別途作成(100問以上)
- 設問のHP作成、配布(電子メール)、途中フォロー(複数回の期限内)、単純集計まで、一名(演者)が片手間で作業
- アンケート実施の効率化、きめ細かいフォローの両立

期限内で回答が活発になる

日付	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17																																																																																																																																																																																																																																																																											
回答数	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226	228	230	232	234	236	238	240	242	244	246	248	250	252	254	256	258	260	262	264	266	268	270	272	274	276	278	280	282	284	286	288	290	292	294	296	298	300	302	304	306	308	310	312	314	316	318	320	322	324	326	328	330	332	334	336	338	340	342	344	346	348	350	352	354	356	358	360	362	364	366	368	370	372	374	376	378	380	382	384	386	388	390	392	394	396	398	400	402	404	406	408	410	412	414	416	418	420	422	424	426	428	430	432	434	436	438	440	442	444	446	448	450	452	454	456	458	460	462	464	466	468	470	472	474	476	478	480	482	484	486	488	490	492	494	496	498	500	502	504	506	508	510	512	514	516	518	520	522	524	526	528	530	532	534	536	538	540	542	544	546	548	550	552	554	556	558	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578	580	582	584	586	588	590	592	594	596	598	600	602	604	606	608	610	612	614	616	618	620	622	624	626	628	630	632	634	636	638	640	642	644	646	648	650	652	654	656	658	660	662	664	666	668	670	672	674	676	678	680	682	684	686	688	690	692	694	696	698	700

デジタル医療の研究活動へのインパクト

- これまで不可能だったデータソースの出現
 - Twitter(X)の様々なつぶやきを収集して動向分析
 - API(アプリケーション・プログラム・インターフェース)によるデータ収集が可能
 - 無料のデータ収集は制限が多く、利用費は高い。
- フェイスブックもデータソースと考えられるが、閉域データ共有が多いので、使いにくい?
- GoogleFormsにより安価・高効率・大規模なアンケートが可能
- 個人情報保護やセキュリティには注意してください。

教育・広報へのデジタル改革

- WEBを介した場所と時間の制約が少ない教育活動、広報活動
- Webiner
 - オンライン講演会
 - 意欲や理解向上の強み
 - リアルタイムであること
 - 演者と聴衆がQA,チャットでつながること
- Youtube
 - 作成済みコンテンツの検索と参照
 - 作成・公開がたいへん容易、安価
 - 場所と時間の制約が最も緩く、強力なアピール手段
 - わかりやすい作り、適切な長さ(長すぎず短すぎず)が重要
- e-learning (Learning Management System)
 - 受講記録、出欠(設問と回答)が可能となる。
 - カリキュラム・シラバスを示すことができる。
 - 臨床研究のための倫理教育 APLINな広く使われている。
- 禁煙推進への期待
 - 患者向け ポピュレーションアプローチ
 - 医療者向け 技能の指導

デジタルトランスフォーメーション(DX)

- デジタル技術で医療が大きく改革されること
 - 共通認識を作れない? = 立場、視点毎のDXの形
- デジタル革命と呼ぶための最低限の条件
 - デジタル化による診療情報の統合
 - 様々な分析に活用できる時代
 - 全データの検索だけでは不足 ⇒ 一体のデータベースとなる。
- いずれDXという言葉は消えると思う。
 - 皆がデジタル技術を使う時代ならば、トランスフォーメーションは終了している。
- DXを健全に終わるために皆さんにもデジタル技術を活用いただきたい。

ご清聴ありがとうございました

終了時アンケートをお願いします

- https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfwcSV6E83FNUITFH5HGqtYK3ohi1JLNiyr35_35wPUoq1yEg/viewform?usp=sf_link

許可のない本資料の転載・再配布・修正等を禁じます。

一般社団法人禁煙推進学術ネットワーク

課題

- 希望的解説を紹介した。しかし希望は容易に実現しない。
- 社会実装が難しい。
 - 財源不足
 - 事業者、サービス、機器などが未成熟
- 次回研修で、デジタル医療に関する制度や政策、事業・企業、社会実装の課題を紹介する。



法律 指針

