

Cadamuro J.¹

Der Laborbericht in neuem Gewand – die Notwendigkeit der Re-Formatierung als Basis für optimale medizinische Versorgung

Bereits vor über 40 Jahren, im Jahr 1976, schrieb Alan M. Bold »An unattractive, uninformative, or confusing report may fail to do justice to an excellent analytical service. Unfortunately, relatively little effort has been expended on achieving the best possible report, and individual enthusiasm and initiative has led to widely diverse practices in reporting. There is an urgent need for standardization of report formats.« (1). Wie recht er hatte, getan hat sich jedoch bisher wenig. Noch immer werden Analysen aus hochentwickelten medizinischen Laboren nach Doppel- und Dreifachprüfung der analytischen Qualität und schwindelerregenden Messgenauigkeiten und Turnaround-Zeiten in einem Format präsentiert, welches den immensen Aufwand den man dafür betrieben hat nicht würdig ist. Es ist als ob man Haute Cuisine in einem Kübel serviert. Die meisten Befundformatüberarbeitungen waren lediglich eine digitale Darstellung der altbekannten Labortabellen. Betrachtet man den Gesamtlaborprozess vom Blickwinkel eines Prozessmanagers, so wären die Befundanforderung und Resultatübermittlung sogenannte äußere Schnittstellen, also jene Prozessschritte, die der «Kunde», in unserem Fall der/die anfordernde(r) Arzt/Ärztin, sieht und nachdem das Labor bewertet wird. Daher sind auch genau diese Schnittstellen so wichtig, da auf ihnen ein Großteil der subjektiven Bewertung der Klinik basiert. Und trotz all dieses Wissens werden heute üblicherweise die «guten alten» Tabellen ausgegeben, welche selbstverständlich ihre Berechtigung in gewissen Situationen haben, sofern die wichtigen Informationen entsprechend hervorgehoben sind.

Die Nichtbeachtung dieses Themas führt so weit, dass sogar schon Patienten in Form von Redakteuren des Wired-Magazins begonnen haben den «idealen» Laborbefund zu designen (2). Auch einen TED-Talk gibt es bereits zu diesem Thema, in welchem die berechnete Frage gestellt wird: «Warum muss der Patient Anstöße geben wie ein Laborbefund ausschauen sollte und warum ist das nicht schon längst durch die Verantwortlichen geschehen?» (3).

Auswirkungen unangemessener Befundformate auf medizinische Handlungen

Manch einer möchte behaupten alternative Befundgestaltungen sind reine Kosmetik, doch dies ist ein Irrglaube. Bei der Zusammenschau aller medizinischer Daten eines Patienten durch die Klinikerin verwendet diese die wenigste Zeit, nämlich durchschnittlich 9 Sekunden, auf die Begutachtung der Laborwerte. Dies ist auch nur allzu verständlich, überlegt man wie ein übliches Krankenhausinformationssystem (KIS) aufgebaut ist. Vorbefunde,

Dokumentation der Anamnese und klinischer Untersuchungen, chronische Erkrankungen, Allergien, Medikation, radiologische Befunde, Laborbefunde und vieles mehr müssen von der Klinikerin mühsam zusammengesucht werden um sich ein Bild über den Patienten zu verschaffen. Und das neben dem läutenden Telefon, Unterbrechungen durch andere Arbeiten, etc. und eventuell sogar in übermüdetem Zustand. Bis es soweit ist, dass all diese Information in strukturierter Weise vorliegt und in einer Übersicht, angepasst an die lokalen Bedingungen, dargestellt werden, müssen wir versuchen aus den 9 Sekunden das Beste zu machen und wichtige Informationen, wie eine zufällig entdeckte Leukämie, hervorzuheben und

Unwichtiges, wie die Information, ob die Analyse im eigene Labor gemessen oder an ein Fremdlabor versandt wurde, zu verbergen. Machen wir dies nicht, tragen wir nur zum sogenannten «Information Overload» bei (Abb 1).

Hierbei kommt mit zunehmender Informationsdichte anfänglich zu einem Mehrwert, bald jedoch zu einem Abfall der Entscheidungsqualität (4, 5). Man sieht den sprichwörtlichen Wald vor lauter Bäumen nicht. Ergo sollten der Klinikerin zwar alle Daten zur Verfügung stehen, aber nur die relevante Information sollte ins Auge springen.

Standardisierung

Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen ist es notwendig Labordaten der-

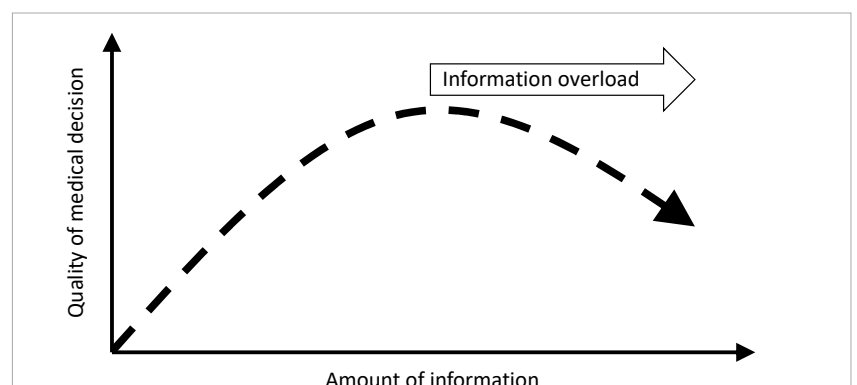


Abbildung 1.

¹ Universitätsinstitut für Medizinisch-Chemische Labordiagnostik und medizinische Mikrobiologie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Universitätsklinik Salzburg, Österreich

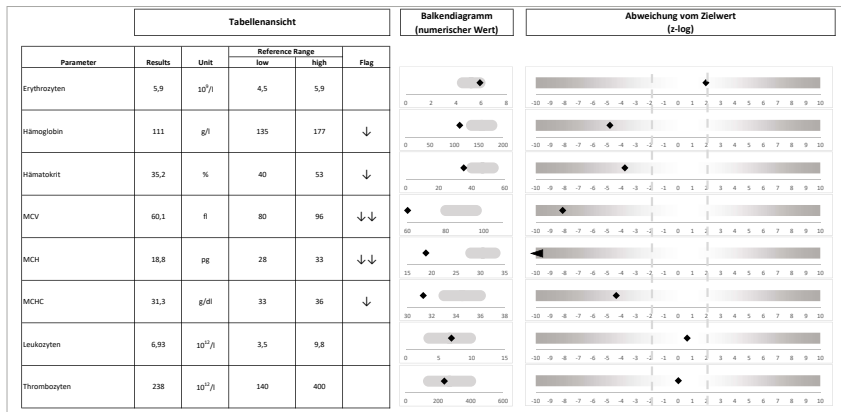


Abbildung 2.

Faktor	Elemente
Art des Patienten	Chronisch, akut, elektiv, ambulant, stationär
Fachgebiet	Chirurgisch, internistisch, Intensivstation, Notaufnahme, etc
Empfänger	Klinikerin, Patient, etc.
Datentyp	Quantitativ, semi-quantitativ, qualitativ, binär, Text, Grafik.
«Normal» werte	Referenzintervall, Zielwert/-bereich, reference change value.
Gerät	Papier, PC-Monitor, Smartphone, Tablet, etc. (maschinen- oder von Menschen lesbar)
Kontext	Laborwerte sollen im Kontext mit anderen medizinischen Patienteninformationen im KIS dargestellt werden
Art des Berichts	Einzel- oder kumulativ
Status des Berichts	Vorläufig oder abgeschlossen (vidiert)

KIS- Krankenhausinformationssystem

Tabelle 1. Faktoren, die die Darstellungsform von Laborresultaten beeinflussen

gestalt zu übertragen, dass eine Darstellung im KIS in Abhängigkeit von weiteren medizinischen Daten aus anderen Systemen möglich ist. Das wiederum setzt eine «Atomisierung», also eine Spaltung in die kleinstmöglichen Teile, sowie eine Strukturierung dieser Atome voraus.

In der Regel stellt dies für medizinische Laboratorien kein Problem dar, da onlinefähige Analysegeräte Probanden bereits atomisiert in das Laborinformationssystem (LIS) übertragen. Die Strukturierung der Daten andererseits, ist im lokalen Setting zu meist ebenfalls geregelt, jedoch gestaltet sich der Austausch von Daten unter mehreren medizinischen Betrieben oft problematisch. Dies beginnt bereits bei der Nomenklatur, der Gruppierung, der verwendeten Messeinheiten, usw. Um diese Problematik zu lösen wäre ein verpflichtender internationaler Standard wie die LOINC (Logical Observation Identifiers, Names, and Codes)-Nomenklatur notwendig.

Diese Standardisierungen oder Harmonisierungen betreffen jedoch ausschließlich den Inhalt des Befundes und nicht dessen Darstellung. Diese ist jedoch ungleich schwieriger zu bewerkstelligen, da für unterschiedliche medizinische Settings unterschiedliche Darstellungsformen notwendig werden, nicht zu reden von der jeweilig subjektiven Präferenz der behandelnden Klinikerin. Faktoren, die es bei der Auswahl der geeigneten Darstellungsform zu berücksichtigen gilt sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Auf all diese Faktoren wird in einem kürzlich erschienen Review der post-analytischen Arbeitsgruppe (WG-POST) der European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) im Detail eingegangen (6).

Einen Punkt möchte ich hier jedoch etwas hervorheben, da er in letzter Zeit an Bedeutung gewonnen hat: Der Bericht an Patienten (7). Da diese üblicherweise über kein medizinisches Vorwissen verfügen, um einen Sinn aus

Le rapport de laboratoire fait peu neuve – le changement de mise en forme comme préalable à une prise en charge optimale

Il y a plus de 40 ans, en 1976, Alan M. Bold écrivait déjà «An unattractive, uninformative, or confusing report may fail to do justice to an excellent analytical service. Unfortunately, relatively little effort has been expended on achieving the best possible report, and individual enthusiasm and initiative has led to widely diverse practices in reporting. There is an urgent need for standardization of report formats.»(1). (Un compte-rendu peu attrayant, qui n’apporte rien, ou confus peut échouer à rendre justice à un excellent service d’analyse. Malheureusement, bien peu d’efforts ont été concédés pour obtenir le meilleur compte-rendu possible, et les initiatives et les enthousiasmes individuels ont conduit à des pratiques très diverses dans leur élaboration. Il devient urgent de recourir à la standardisation des formats des comptes-rendus.) Alors qu’il avait tout à fait raison, bien peu de choses ont été faites jusqu’à présent. Les analyses des laboratoires médicaux de pointe, dont la qualité analytique est contrôlée en double et en triple, qui font preuve d’une précision exceptionnelle avec des délais d’obtention qui donnent le vertige, sont présentées aujourd’hui encore dans un format indigne de l’immense travail accompli pour ce résultat. Cela reviendrait à servir de la haute cuisine dans une écuelle. En ce qui concerne les résultats d’analyse, les principales évolutions se résument à une présentation sous forme numérique, toujours dans les anciens tableaux bien connus des analyses biologiques. Si l’on considère le processus global de laboratoire du point de vue d’un gestionnaire de processus, la feuille de prescription et la transmission des résultats, c’est-à-dire les étapes du processus que le «client», dans notre cas le médecin demandeur, voit et sur la base desquels il évalue le laboratoire, seraient des interfaces externes. Ces interfaces sont donc très importantes car c’est sur elles que repose une grande partie de l’évaluation des signes cliniques. Tout en ayant bien conscience de cela, ce sont toujours les «bons vieux» tableaux qui sont généralement publiés aujourd’hui, ce qui se justifie naturellement dans certaines situations, pour peu que les informations importantes soient mises en évidence. Le fait que ce sujet ne soit pas traité va d’ailleurs si loin que les patients eux-mêmes ont entrepris de concevoir la présentation «idéale» des résultats de laboratoire (2), en jouant le rôle de rédacteurs du Wired Magazine. Il existe également une discussion TED sur ce sujet, dans laquelle la question légitime est posée: «Pourquoi le patient doit-il donner la première impulsion pour modifier la mise en forme des résultats d’analyses biologiques et pourquoi les responsables ne s’en sont-ils pas déjà chargés depuis longtemps?» (3). On pourrait affirmer que la nouvelle configuration des résultats n’a qu’un aspect purement esthétique, mais ce serait faire fausse route. Lors de l’examen global de

toutes les données médicales d'un patient, le ou la clinicienne passe le moins de temps sur l'évaluation des valeurs de laboratoire, à savoir en moyenne 9 secondes. Cela est d'autant plus compréhensible si l'on réfléchit à la manière dont le système d'information hospitalier (SIH) est construit. Les résultats préliminaires, la documentation des antécédents médicaux et des examens cliniques, les maladies chroniques, les allergies, les médicaments, les résultats de radiologie, les résultats d'analyses biologiques et bien d'autres éléments doivent être passés consciencieusement en revue par le ou la clinicienne pour lui permettre de se faire une idée précise du patient. Tout cela à côté du téléphone qui sonne ou bien des interruptions par d'autres tâches, et éventuellement même dans un état de fatigue avancée.

Si les hôpitaux disposaient d'un processus axé sur le patient, il y a bien longtemps que cette question aurait été réglée. Toutefois, il est intéressant de noter que la plupart des établissements médicaux ont toujours construit leurs processus non pas autour du patient, mais autour des différentes spécialités médicales. Il en a découlé des hôpitaux bâtis en pavillons, entre lesquels les patients naviguent constamment et demandent leur chemin à de multiples reprises, assaillis par le doute. Il en va de même pour les informations médicales du patient. Le diagnostic du laboratoire se trouve dans tel répertoire, les résultats d'anatomopathologie dans tel autre, ceux de radiologie dans le suivant, et ainsi de suite pour les médicaments, le questionnaire sur les antécédents médicaux, les informations sur les allergies, les plans thérapeutiques, etc. Si l'on compare à des activités où la rapidité et la fluidité des processus sont essentielles, par exemple dans le cas d'une blanchisserie, c'est comme si le client devait d'abord s'occuper de l'eau, puis aller chercher la lessive dans un autre bâtiment éloigné, avant de revenir avec lui et un chariot dans l'allée de lavage qui se trouve aussi dans un autre bâtiment, pour finalement demander sa route afin de se rendre au sèche-linge. Pour tout un chacun, cette situation serait absurde, pourtant personne ne la remet en cause dans les établissements médicaux.

Si l'on réfléchit ainsi, deux choses sont claires: premièrement, la transmission des résultats sous forme papier appartient désormais au passé, et deuxièmement, il n'existe pas de comptes-rendus de résultats au format idéal, sauf s'il devient possible de sélectionner, à partir de dispositions prédéfinies, la forme de présentation la mieux adaptée à chaque situation.

den vielen Zahlen eines Laborberichts zu machen, benötigen diese eine Zusammenfassung des Inhalts in nicht-medizinischer Sprache. Es sollten Informationen enthalten sein, mit welchen der Patient seine Werte gegen jene einer Referenzgruppe seines Alters/ Geschlechts/Ethnizität vergleichen kann. Es sollte darüber hinaus in einfa-

chen Worten erklärt werden was die Zahlen bedeuten und was der Patient als nächstes tun sollte. Natürlich ist dies oftmals aufgrund mangelnder Kenntnis der Indikation nur schwer möglich, in anderen Situationen jedoch, wie zum Beispiel bei oral antikoagulierten Patienten, durchaus machbar.

Mögliche Darstellungsformen

Hervorheben

Eine Methode die Klinikerin dabei zu unterstützen relevante Informationen in einem Laborbefund zu identifizieren ist das Hervorheben dieser Daten, eine Methode die die meisten, wenn nicht alle Labore bereits anwenden. Jedoch gibt es auch hier einiges zu beachten.

Mögliche Varianten des Hervorhebens sind (8):

1. Schriftart

- Typ
- Schriftbreite (normal oder fett)
- Orientierung (normal oder kursiv)
- Größe

2. Farbe

- Leuchtkraft/Intensität
- Farbton

3. Abgrenzung

- Rahmen
- Füllfarbe (der Tabellenzeile)

Diese Methoden kann man sowohl zum hervorheben wichtiger Informationen verwenden, als auch um Zusatzinformationen, wie Probenwegzeiten, Akkreditierungs-/Zertifizierungsinformationen, Analysemethoden, etc., in den Hintergrund treten zu lassen.

Bei all diesen Möglichkeiten sollte man jedoch darauf achten nicht zu viele unterschiedliche Optionen zu verwenden. Auch ist es notwendig für Stationen mit zu erwartenden pathologischen Werten, wie der Onkologie, Ausnahmeregelungen zu implementieren, da hier sonst die Menge an Hervorhebungen mehr zur Verwirrung als zur Entscheidungsfindung beitragen.

Grafische Darstellung

Neben der Methode des Hervorhebens gibt es noch die Möglichkeiten Laborwerte anstatt in Tabellenform, grafisch darzustellen. Je nach Befundbericht könnte man Balkendiagramme vor allem für Einzelbefunde oder Trenddiagramme für Kumulativbefunde ver-

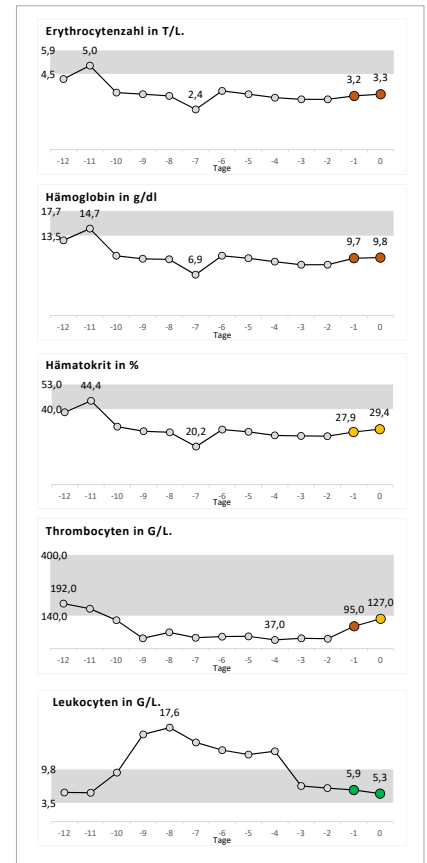


Abbildung 3.

wenden. So verlockend diese Methoden auch sein mögen, muss man darauf achten diese sinnvoll einzusetzen, da auch diese Darstellungsform zur Verwirrung beitragen kann, wenn sie nicht einfach und selbsterklärend gestaltet wird. In diesem Sinne ist ein grafisch gestalteter Laborbericht wie ein Witz: Wenn man ihn erklären muss, ist er nicht gut.

Das Balkendiagramm

Die wahrscheinlich bekannteste und weitgehend selbsterklärende Möglichkeit der grafischen Darstellung von Laborwerten und dem dazugehörigen Referenzbereich (RB) ist das Balkendiagramm (Abb 2).

Diese können alleinstehend oder als Anhang zu einer tabellarischen Ansicht dargestellt werden. Nutzt man die in Abb. 2 (Spalte «Balkendiagramm») dargestellte Methode, kann man sich auch bei umfangreichen Berichten sehr rasch einen guten Überblick darüber verschaffen, ob und welche Parameter erhöht oder erniedrigt sind. Auch das Ausmaß der Deviation vom RB lässt sich gut abschätzen.



Abweichung vom Mittelwert

Eine bessere Lösung, um die Schwere der Abweichung rasch zu erkennen bietet eine Art der grafischen Darstellung, welche von Georg Hofmann et al. beschrieben wurde (9). Es handelt sich um Balkendiagramme, welche in 20 gleiche Teile geteilt sind, von -10 bis +10, wobei der Wert Null den Zielwert angibt und die restlichen Zahlen für die Standardabweichungen des jeweiligen Analyten stehen. Der Referenzbereich befindet sich somit immer zwischen -1,96 und +1,96. Der jeweilige Messwert wird in einen z-log Wert umgewandelt und auf diesem Balken dargestellt (Abb. 2 – Spalte «Abweichung vom Zielwert»).

Der Vorteil dieser Darstellung liegt darin, dass übereinander dargestellte Balken mehrerer Analyten jeweils den gleichen Zielwert sowie Referenzbereich haben und ein schneller Überblick über Abweichung und Ausmaß dieser Abweichung möglich ist.

Trenddiagramm

Anders verhält es sich bei Patienten mit chronischen Erkrankungen oder bei stationären Patienten, bei welchen die Verlaufsbeurteilung von Laborparametern vorrangig ist. Hierbei ist zwar auch der aktuelle Wert wichtig, jedoch nur im Vergleich zu den Vorwerten. Zur grafischen Darstellung solcher Verläufe eignet sich das Trenddiagramm am besten. Hierbei werden alle Messwerte eines Analyten als Linie dargestellt und ein Überblick über ein Ansteigen oder Absinken des Messwertes ermöglicht (Abb. 3, mit freundlicher Erlaubnis von der Forschungsgruppe CRF der FH Oberösterreich, Fachhochschule Oberösterreich, Campus Steyr, Österreich).

Auch bei Trend-Diagrammen ist es wichtig nicht zu viel und nicht zu wenig Information mitzuliefern. Der RB könnte zum Beispiel andersfarbig dargestellt werden, inklusive Zahlenwerte für den oberen und unteren Cutoff. Auch eine farbige Darstellung der letzten zwei Messwerte im Ampelsystem, die das Ausmaß der Abweichung vom RB angibt wäre unter Umständen von Nutzen, oder auch die Angabe quantitativer Werte für den jeweils höchsten und niedrigsten Wert im Verlauf sowie für die zwei letzten Messungen.

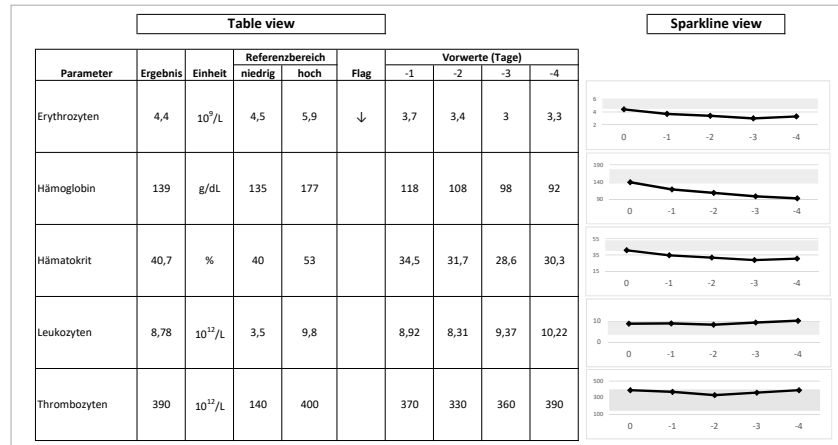


Abbildung 4.

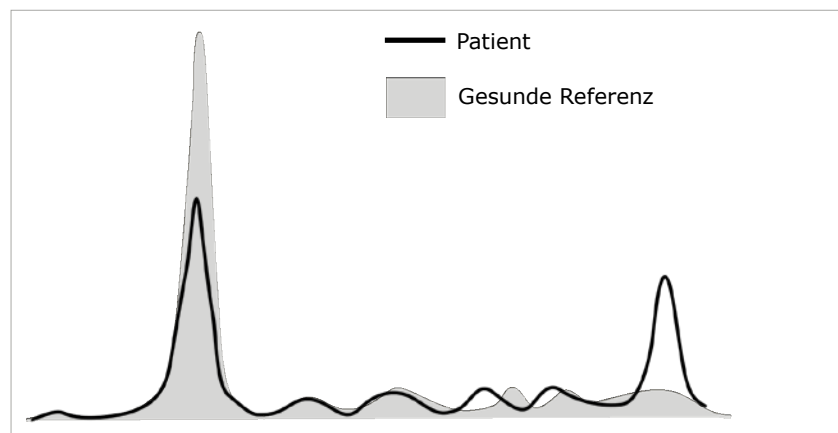


Abbildung 5.

Da eine Trend-Diagrammdarstellung eines Laborbericht mit über 30 Parametern den Rahmen sprengen und zu unübersichtlich werden würde, kann man in solchen Fällen auf sogenannte «Sparklines» zurückgreifen. Dies sind verkleinerte Trendlinien, die als Anhang neben dem quantitativen Wert dargestellt werden können (Abb. 4). Da all die Detailinformation in der Tabelle verfügbar ist, kann diese bei den Sparklines weggelassen werden.

Ein weiteres Hindernis stellt die gemeinsame Darstellung von Trend-Diagrammen mehrerer Analyten mit unterschiedlichen Kontrollintervallen dar (z.B. Kreatinin und HbA1c). Dies kann nur umgangen werden, indem dem Betrachter die Möglichkeit gegeben wird in die Verläufe hinein- oder herauszuzoomen. (Siehe dazu mehr unter «User-Orientierte Befunddarstellung».)

Weitere grafische Darstellungsformen

Neben diesen Darstellungen, welche vermutlich wenig bis gar keine Erklärung benötigen, um sie interpretieren zu können, gibt weitere, eher unübli-

che Möglichkeiten. Eine davon ist das sogenannte «Radar»-Modell, bei welchem mehrere Tests sowie auch klinische Informationen gemeinsam in einem Mehreck aufgetragen werden (10). Die Messwerte werden auf der Geraden von jedem Eck zur Mitte hin aufgetragen und miteinander verbunden. Die sich ergebenden Muster sind kennzeichnend für bestimmte Erkrankungen. Diese Darstellungsform eignet sich am ehesten für Erkrankungen, welche mit wenigen Analyten und klinischen Informationen abgeklärt werden können, wie zum Beispiel die Abklärung eines KHK-Risikos mittels Lipidprofil und klinischen Risikofaktoren.

Bei einer Übertragung von grafischen Laborresultaten wie der Serumelektrophorese ist ein gewisses Vorwissen vonnöten um diese interpretieren zu können. Zusätzlich zu interpretativen Kommentaren des Labors könnte hier die gleichzeitige Darstellung einer gesunden Normalperson als Referenz eine wertvolle Unterstützung für die Klinikerin bieten (Abb. 5).



User-Orientierte Befunddarstellung

Wie bereits erwähnt erfordern unterschiedliche klinische Settings unterschiedliche Arten der Laborberichts-darstellung. Akutambulanzen fokussieren sich auf die aktuelle Situation und profitieren daher mehr von einer Einzelbefunddarstellung während stationäre Patienten und chronisch Kranke wahrscheinlich das Trend-Diagramm vorziehen würden. In Spezialambulanzen (z.B. Diabetesambulanz) sind nur gewisse Analysen (z.B. HbA1c, Kreatinin) von Interesse und jede Zusatzinformation würde nur zum *Information overload* beitragen. Manche evaluieren den Bericht alleinstehend, andere wiederum im Kontext mit weiteren medizinischen Informationen des Patienten. Auch der Schirm auf welchem der Bericht betrachtet wird kann unterschiedlich groß sein, angefangen vom großen LCD-Monitor eines PCs bis zum Smartphone. Und zu allem Überdross haben wir im Labor keine Information darüber wer welchen Bericht in welcher Form sehen möchte und auch wenn wir diese hätten wäre es wahrscheinlich nur mit sehr hohem Aufwand möglich diesen Wünsche gerecht zu werden. Die einzige vernünftige Möglichkeit bestünde in der Anwendung künstlicher Intelligenz (11). Hätten wir in Krankenhäusern einen patientenorientierten Prozess, so wäre sich dieses Themas längst angenommen worden. Die meisten medizinische Einrichtungen haben jedoch seit jeher ihre Prozesse interessanterweise nicht um den Patienten, sondern um medizinische Fachgebiete herum aufgebaut. So entstanden Krankenhäuser in Pavillionbauweise in welchen Patienten von einem Ort zum Anderen geschickt werden und verzweifelt mehrmals nach dem Weg fragen müssen. Ähnlich verhält es sich mit der medizinischen Information des Patienten. Die Labordiagnostik ist in dieser Maske zu finden, Pathologie-Befunde in jener, Radiologie-Befunde in einer weiteren und so geht es munter weiter für Medikation, Anamnesebogen, Allergiejnformationen, Therapiepläne, etc. Vergleicht man es mit Gewerben bei denen einen schneller und reibungsloser Prozess wichtig ist, neh-

men wir eine Waschanlage, würde sich der Kunde zuerst Wasser besorgen müssen, danach in einem anderen weit entfernten Gebäude die Seife, mit diesen und dem Wagen dann zur Waschstraße, welche sich wieder in einem anderen Gebäude befindet, um zum Schluss nach dem Weg zum Trockner fragen zu müssen. Jeder würde es für absurd halten, aber interessanterweise stellt dies in medizinischen Einrichtungen niemand infrage. Nun können wir nicht jedes bestehende Krankenhaus umbauen, was wir aber tun können, ist die IT-Landschaft optimieren. Bzgl. der Übertragung von Laborresultaten, ist die einzige logische Konsequenz, dass die atomisierten Daten, die über die Schnittstellen ins KIS gesandt werden und dort entsprechend den Einstellungen der Station oder des einzelnen User wieder aufgebaut werden. Dieser Aufbau sollte nach Möglichkeit «responsive» sein, sich also automatisch der Bildschirmgröße anpassen. Im Idealfall werden Labordaten kontextuell, als Teil einer Übersicht oder Dashboards angezeigt, auf welchem die wichtigsten und aktuellsten Daten bzgl. Arbeitsdiagnose, Vorerkrankungen, Medikation, Therapie, Diagnostik, usw. dargestellt werden. Dieses Dashboard sollte flexibel und frei gestaltbar sein, das heißt, dass

auch Laboraten in unterschiedlichen Darstellungsformen auf Analyseebene angezeigt werden können. Solche Dashboards sind durchaus üblich auf Intensivstationen, jedoch selten auf Normalstationen anzutreffen.

Obwohl eine solche verbesserte und vernetzte Ansicht medizinischer Informationen extrem hilfreich für die Patientenbetreuung wäre, den Klinikern und der Pflege Unmengen an Zeit sparen würde und es vermutlich auch zur Patientensicherheit beitragen würde, gibt es derzeit nur vereinzelt Literatur hierzu (12, 13).

Bedenkt man all das hier Geschriebene so werden zwei Dinge sonnenklar. Erstens, dass Befundübermittlungen in Papierform der Vergangenheit angehören müssen und Zweitens, dass es keinen Idealbefundbericht gibt sondern die Betrachterin jene sein muss, die aus vordefinierten Befundvorlagen die für die jeweilige Situation beste Darstellungsform auswählen kann.

Korrespondenz
j.cadamuro@salk.at

Référence

1. Bold AM. Clinical chemistry reporting. Problems and proposals. *Lancet*. 1976;1(7966):951-5.
2. Leckaert S. The Blood Test Gets a Makeover. *Wired Magazine*. 2010.
3. Goetz T. TEDMED 2010 - It's time to redesign medical data [TED-Talk]. [Available from: https://www.ted.com/talks/thomas_goetz_it_s_time_to_redesign_medical_data#t-791508].
4. Bawden D, Robinson L. The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of Information Science*. 2008;35(2):180-91.
5. Eppler MJ, Mengis J. The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines. *Inform Soc*. 2004;20(5):325-44.
6. Cadamuro J, Hillarp A, Unger A, von Meyer A, Bauca JM, Plekhanova O, et al. Presentation and formatting of laboratory results: a narrative review on behalf of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) Working Group "post-analytical phase" (WG-POST). *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2021;58(5):329-53.
7. Wittman HO, Zikmund-Fisher BJ. Communicating laboratory results to patients and families. *Clin Chem Lab Med*. 2019;57(3):359-64.
8. Few S. *Show Me the Numbers*. 2nd Edition ed. El Dorado Hills, CA, USA: Analytics Press; 2012. ISBN-13: 978-0970601971.
9. Hoffmann G, Klawonn F, Lichthagen R, Orth M. The zlog value as a basis for the standardization of laboratory results. *LaboratoriumsMedizin*. 2017;41(1).
10. Ehrler F, Brissaud M, Wipfli R, Lovis C. Reshaping the laboratory results presentation layer: three interfaces for handheld devices. *Stud Health Technol Inform*. 2015;210:660-2.
11. Cadamuro J. Rise of the Machines: The Inevitable Evolution of Medicine and Medical Laboratories Intertwining with Artificial Intelligence—A Narrative Review. *Diagnostics*. 2021;11(8).
12. Senathirajah Y, Bakken S, Kaufman D. The clinician in the Driver's Seat: part 1 - a drag/drop user-composable electronic health record platform. *J Biomed Inform*. 2014;52:165-76.
13. Senathirajah Y, Kaufman D, Bakken S. The clinician in the driver's seat: part 2 - intelligent uses of space in a drag/drop user-composable electronic health record. *J Biomed Inform*. 2014;52:177-88.