

Erfassung des Mikronährstoffstatus mangelernährter Patienten

gefördert durch die Robert-Bosch-Stiftung im Rahmen der Programms
„Gemeinsame Projekte von Hochschule und Praxis“

Zeitraum

August 2004 bis November 2005; Kernzeit 01.07.2005-31.10.2005

Projektbeteiligte

Theoriepartner:

Beate Schlegel und Dr. A. Mühlhöfer, Ernährungsteam des Katharinenhospitals Stuttgart und
Universität Hohenheim, Institut für Biologische Chemie und Ernährungswissenschaft

(Prof. Dr. H.K. Biesalski)

Christiane Schulz, BioTeSys GmbH

Praxispartner:

Prof. Dr. W.G. Zoller, Zentrum für Innere Medizin, Katharinenhospital Stuttgart

Katharinenhospital Stuttgart:

Stationen M5/ M8 Allgemeine Innere Medizin:

– Prof. Dr. W.G. Zoller, Dr. A. Mühlhöfer, L. Müller

Stationen M9/ M10 Onkologie:

– Prof. Dr. Mergenthaler

Labor des Katharinenhospitals Stuttgart und der BioTeSys GmbH Esslingen

Projektverantwortliche und Berichterstatterinnen:

Beate Schlegel und Christiane Schulz

1. Einführung / Problemstellung

Ergebnisse einer am Katharinenhospital durchgeführten Umfrage zum Ernährungszustand der Patienten belegen, dass 14,6% der Patienten bei Aufnahme in die Klinik mangelernährt sind, 23,9% haben ein erhöhtes Risiko für eine Mangelernährung. Als Kriterien zur Beurteilung wurden unter anderem der Body Mass Index ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) und der ungewollte Gewichtsverlust herangezogen. Das durchschnittliche Alter der Patienten war 65 Jahre, wobei 35% der Patient älter als 70 Jahre waren und tendenziell ein höheres Mangelernährungsrisiko hatten. Ein weiteres, überraschendes Ergebnis dieser Befragung war, dass ca. ein Drittel (31,1%) aller Patienten Zuhause regelmäßig Mikronährstoffe (Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente) substituieren – eine Eigenmedikation, die in der Klinik in der Regel nicht fortgeführt wird [7].

Da es speziell zum Mikronährstoffstatus mangelernährter Patienten in der Literatur keine Daten gibt und auch die Empfehlungen für die Supplementierung bzw. den Einsatz von Nahrungsergänzungsmitteln weit auseinander gehen, möchten wir diese Untersuchung bei unseren Patienten durchführen. Hierfür wird neben der Analyse von Mikronährstoffen im Plasma eine neue, nicht invasive Methode zur Bestimmung des intrazellulären Status in Mundschleimhautzellen herangezogen.

2. Abstract mit Schlüsselbegriffen

Ziel dieser Studie war die routinemäßige Erfassung mangelernährter Patienten bei der stationären Aufnahme in das Katharinenhospital Stuttgart durch Pflegepersonal und / oder Ärzte, sowie die Bestimmung des Mikronährstoffstatus im Zusammenhang mit den Ernährungsgewohnheiten.

Insgesamt wurden 576 Patienten mit Hilfe eines modifizierten Nutritional Risk Scores gescreent (Kondrup et al. 2002 [4]). 60 Patienten zwischen 20 und 86 Jahre mit einem durchschnittlichen BMI von $21,9 \text{ kg/m}^2$ wurden in die Studie eingeschlossen. 70% Patienten zeigten in den letzten 3 Monaten einen unbeabsichtigten Gewichtsverlust von 1,2% bis 36% des bisherigen Körpergewichts.

Mit Hilfe eines Ernährungsprotokolls (food frequency) wurden die Ernährungsgewohnheiten erfasst. Die Ergebnisse der Energie- und Makronährstoffaufnahme deuten jedoch auf eine Überschätzung der retrospektiven Nahrungsaufnahme hin.

36% der Patienten gaben eine Supplementierung unterschiedlichster Mikronährstoffpräparate an, die sich nicht in einer Verbesserung des Mikronährstoffstatus widerspiegelte. Allerdings war die Einnahme der Mikronährstoffe eher unregelmäßig.

In Plasma und buccalen Mucosazellen wurden die Vitamine C, E, β -Carotin, Lycopin und Coenzym Q₁₀ bestimmt. Bei den meisten Patienten wurde ein Mikronährstoff-Mangel

festgestellt. Dabei war der Anteil der Patienten mit Konzentrationen unterhalb des Referenzbereiches (RB) intrazellulär signifikant höher als im Plasma ($p < 0,05$). Prozentuale Anteile der Patienten ($n=60$) mit Werten unterhalb des RB (Plasma versus BM): Vitamin C: 33,3% vs. 44,2%, Vitamin E: 0% vs. 67,3%, Betacarotin: 50,0% vs. 88,5%, Lycopin: 61,7% vs. 90,4%, Coenzym Q10: 33,3% vs. 42,3%.

Im Plasma wurden bei 16% der Patienten für Zink und 20% für Selen Werte unterhalb des RB bestimmt.

Auch die Mikronährstoffversorgung ist bei Patienten mit Mangelernährung häufig schlecht, sowohl im Plasma als auch auf der Zielebene im Gewebe. Es bleibt offen, ob die verminderten zellulären Konzentrationen Folge einer unzureichenden Versorgung oder Ausdruck eines erhöhten Bedarfs sind.

Der Nutritional Risk Score ist als Screening-Instrument geeignet, allerdings werden wir für die praktische Umsetzung in der Klinik eine verkürzte Form (Größe/ Gewicht \rightarrow BMI + ungewollter Gewichtsverlust von ≥ 3 kg innerhalb des letzten Monats) einführen. Bei Verdacht auf Mangelernährung wird das Ernährungsteam informiert und führt das Subjective Global Assessment (nach Detsky 2001 [8]) durch.

Schlüsselbegriffe:

Mangelernährung, Mikronährstoffstatus, Screening-Methoden, Mundschleimhautzellen (Malnutrition, micronutrient status, Screening methods, buccal mucosa cells)

3. Ziele / Absichten

a) Sensibilisierung des Klinikpersonals für das Thema Mangelernährung im Krankenhaus und Schärfung des Problembewusstseins, um Mangelernährung rechtzeitig zu erkennen und zu behandeln.

b) Erprobung des im Sommer 2004 entwickelte Mangelernährungs-Screenings, das auf die Ergebnisse der Umfrage hin eingeführt und von Pflegepersonal und Ärzten durchgeführt werden soll.

c) Aussagen über den Mikronährstoffstatus mangelernährter Patienten: ist eine regelmäßige Substitution sinnvoll und erforderlich?

d) Vergleichende Bestimmung von Mikronährstoffen im Plasma (eingeschränkte Aussagekraft) und im Gewebe (Zellen der Mundschleimhaut); damit steht eine nicht- invasive Methode zur Bestimmung des Mikronährstoffstatus zur Verfügung.

4. Methoden / Instrumente

Nach der stationären Aufnahme ins Katharinenhospital wurden Patienten mit Hilfe eines modifizierten **Nutritional Risk Screening (NRS)** nach Kondrup gescreent [4].

Ernährungszustand (EZ)		Krankheitsbedingter Stressfaktor	
Score 0 Normal	Normaler EZ	Score 0 Keiner	Normaler Energie- und Nährstoffbedarf
Score 1 Leichte Beeinträchtigung	Gewichtsverlust >5% in 3 Monaten oder Nahrungszufuhr <50- 75% der normalen Zufuhr in der letzten Woche	Score 1 Leichter krankheits- bedingter Stress	z.B. Hüftfraktur, chron. Erkrankung, v. a. bei akuten Komplikationen, wie Leberzirrhose, COPD, cHD, Diabetes, onkolog. Erkrankung
Score 2 Mäßige Beeinträchtigung	Gewichtsverlust >5% in 2 Mo. oder BMI 18,5 -20,5 kg/m ² + schlechter AZ oder Nahrungs-zufuhr 25- 60% der normalen Zufuhr in der letzten Woche	Score 2 Mäßiger krankheits- bedingter Stress	Große abdominal- chirurgische Eingriffe, Apoplex, schwere Pneumonie, maligne hämatologische Erkrankungen
Score 3 Schwere Beeinträchtigung	Gewichtsverlust >5% in 1 Mo. oder BMI < 18,5 kg/m ² + schlechter AZ oder Nahrungszufuhr 0- 25% der normalen Zufuhr in der letzten Woche	Score 3 Schwerer krankheits- bedingter Stress	Schädel-Hirn- Traumata, Knochenmarks- Transplantationen, Intensivpatienten mit APACHE >10
Score EZ _____ + Score Stress _____ = Gesamtscore _____ (wenn ≥ 3 = Aufnahme in die Studie)			

Bei einem Gesamtscore von ≥3 und unter Beachtung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden die Patienten in die Studie eingeschlossen. Unabhängig von der Teilnahme der Patienten an der Studie wurden alle Patienten mit einem Gesamtscore von ≥3 zur Betreuung an die Diätküche weiter verwiesen.

Ernährungsprotokoll (food frequency)

Um Auskunft über die Ernährungsgewohnheiten bzw. eine verringerte Nahrungsaufnahme der Patienten in den letzten Wochen vor der stationären Aufnahme zu erhalten, wurde von jedem Patienten ein retrospektives Ernährungsprotokoll erstellt. Hierzu wurden die Patienten nach der Häufigkeit der aufgenommenen Nahrungsmittel in den letzten vier Wochen befragt (food frequency Protokoll). Insgesamt wurden 121 verschiedene Lebensmittel erfasst. Die Auswertung der Protokolle erfolgte mit Hilfe des Programms EBIS PRO.

Im Anhang an das Ernährungsprotokoll wurde die Supplementierung der Mikronährstoffe abgefragt (Präparat bzw. Wirkstoff; Häufigkeit der Einnahme; vom Hausarzt empfohlen oder Eigenanwendung).

Laborparameter

Im Labor des Katharinenhospitals wurden folgende Parameter aus Plasma bestimmt:

Hämoglobin, Leukozyten, Thrombozyten, Quick, Natrium, Kalium, Calcium, Phosphat, Magnesium, Eisen, Glucose, Kreatinin, Harnstoff-N, Gesamt-Eiweiß, Albumin, Cholesterin, HDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyceride, Vitamin B₁₂, Folsäure, Ferritin, Transferrin, Transferrinsättigung, Zink, Selen, 25-OH-Vitamin D₃, Vitamin B₁.

Die folgenden Parameter wurden im Labor der BioTeSys GmbH Esslingen per HPLC parallel im Plasma und in buccalen Mucosazellen bestimmt: Vitamine C, E, Coenzym Q₁₀, Lycopin und β-Carotin.

5. Durchführung des Projekts:

Die Durchführung der Studie begann nach Erhalt des positiven Ethikvotums der Ethik-Kommission der Landesärztekammer Baden-Württemberg. Der Ablauf der Studie ist in der folgenden Übersichtstabelle dargestellt.

	Screening	Studie
Aufklärungsgespräch	x	
Nutritional Risk Score	x	
Ein- und Ausschlusskriterien	x	
Score ≥3, dann Einschluss bei Einverständnis		x
Ernährungsanamnese (Food frequency)		x
Blutentnahme: Routinelabor		x
Blutentnahme: Bestimmung Mikronährstoffe		x
Gewinnung von buccalen Mucosa Zellen		x

Das Screening wurde in Kooperation mit Pflegepersonal und Stationsärzten durchgeführt. Dabei wurde die routinemäßige Erfassung von Größe und aktuellem Körpergewicht in der Pflegeanamnese durchgeführt und im Stammbblatt dokumentiert.

Die Aufklärung der Patienten erfolgte durch den Stationsarzt. Der Einschluss in die Studie erfolgte nach Zustimmung des Patienten. Die Blutabnahme erfolgte im Rahmen der Routineblutabnahmen durch den Stationsarzt. Das Ernährungsprotokoll, sowie die Entnahme der buccalen Mucosazellen erfolgte durch die Diplomandin nach Einarbeitung durch die Mitarbeiterinnen des Ernährungsteams.

Die Analytik im Labor des Katharinenhospitals erfolgte mit Ausnahme weniger Parameter zeitnah. Die Proben für die Bestimmung von Zink, Selen, Vitamin B1 und Vitamin D3 wurden gesammelt und bis zur Analyse bei -80°C gelagert.

Für die Bestimmung von Vitamin C, E, Coenzym Q₁₀, Lycopin und β -Carotin in Plasma und buccalen Mukosazellen wurden die Plasmaproben und Zellpellets aufgearbeitet, bei Bedarf stabilisiert, bei -80°C gelagert und wöchentlich auf Trockeneis nach Esslingen transportiert. Dort erfolgte die Aufarbeitung und Analyse per HPLC.

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte in Kooperation mit dem Institut für Statistik der Universität Würzburg. Demographische Daten wurden mittels deskriptiver Statistik beschrieben (Minimum, Maximum, Median). Korrelationen zwischen Plasma und buccalen Mucosazellen wurden mit dem Spearman Korrelationskoeffizient beurteilt. Das statistische Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ festgelegt.

6. Ergebnisse

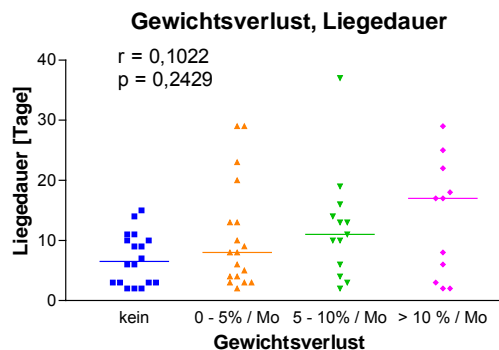
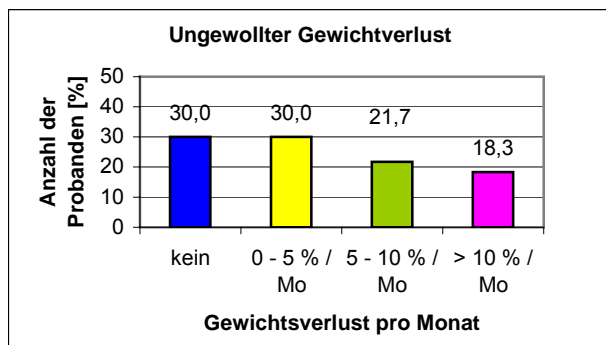
Insgesamt wurden 771 Patienten gescreent, wobei 446 Patienten (57,8%) auf den Stationen M5/M8 (Allgemeine Innere Medizin) erfasst wurden und 325 Patienten (42,2%) auf den Stationen M9/M10 (Onkologie). Von den gescreenten Patienten wurden 60 in die Studie eingeschlossen. Gründe für den Ausschluss aus der Studie waren bei 332 Patienten (43,1%) ein Score < 3 und somit kein Risiko für eine Mangelernährung, 204 Patienten (26,5%) kehrten während der Studiendauer wieder (meist Patienten mit Chemotherapie), 29 Patienten (3,8%) hatten einen Liegedauer < 2 Tage, 28 Patienten (3,6%) lehnten die Teilnahme an der Studie ab, 27 Patienten (3,5%) waren dement und bei 20 Patienten (2,6%) war aufgrund mangelnder Deutschkenntnisse keine ausreichende Verständigung möglich.

Patientenkollektiv

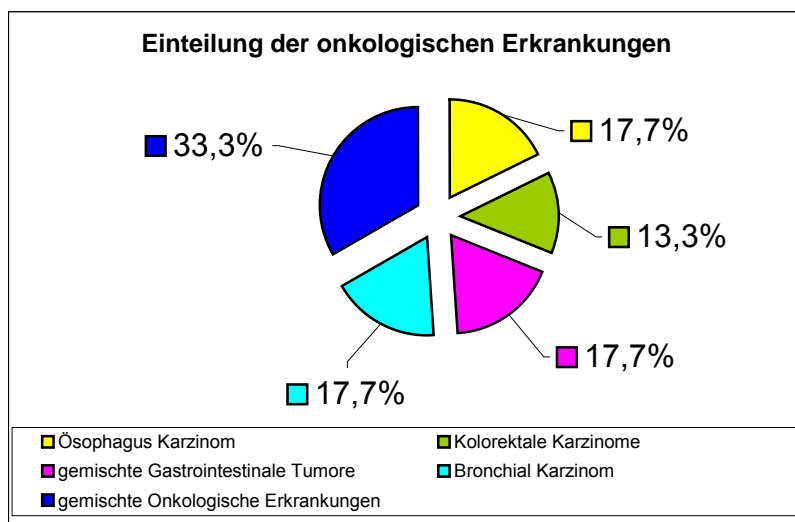
Die 60 Studienteilnehmer waren zwischen 20 und 86 Jahre alt (Median: 63 Jahre). Davon waren 5 Patienten (8,3%) jünger als 40 Jahre, 19 Patienten (31,7%) zwischen 40–60 Jahre und 36 Patienten (60%) älter als 60 Jahre. Von den eingeschlossenen Patienten waren 33 (55%) männlich und 27 (45%) weiblich.

Im Mittel betrug der Body Mass Index $21,9 \text{ kg/m}^2$ (Körpergewicht in kg / Körpergröße in m^2 ; Median: $20,4 \text{ kg/m}^2$; Minimum $12,2 \text{ kg/m}^2$; Maximum $33,8 \text{ kg/m}^2$). 6 Patienten hatten einen BMI $< 18,5 \text{ kg/m}^2$. 12 Patienten hatten einen BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$, 35% einen BMI zwischen $20\text{-}25 \text{ kg/m}^2$. Vom äußeren Erscheinungsbild würden diese Patienten nicht mit einem Risiko für Mangelernährung assoziiert werden. Sie wurden an Hand des ungewollten Gewichtsverlusts als mangelernährt identifiziert (Maximum Verlust von 36% des Ausgangsgewichtes).

42 Patienten (70%) gaben einen unbeabsichtigten Gewichtsverlust in den letzten drei Monaten an. Dieser lag zwischen 1,2-36% des Körpergewichts pro Monat (Mittelwert: 8,56%, Median: 5,40%). Die Höhe des ungewollten Gewichtsverlusts ist positiv mit der Liegedauer korreliert, allerdings wird auf Grund der kleinen Gruppen kein Signifikanzniveau erreicht.



45 der eingeschlossenen Patienten (75%) wiesen eine onkologische Erkrankung auf. An erster Stelle standen dabei die gastrointestinalen Tumoren mit 22 Patienten entsprechend 36,7%. Bei 7 Patienten entsprechend 11,7% wurde ein chronischer Alkoholabusus diagnostiziert. 10 Patienten (16,6%) wiesen eine Pneumonie als Haupt- oder Nebendiagnose auf. 6 Patienten (10%) litten an einer COPD, 2 Patienten (3,3%) an Asthma bronchiale. Bei 3 Patienten (5%) bestand eine akute Gastroenteritis. Ein Diabetes mellitus Typ 2 lag bei 5 Patienten (8,3%) vor.

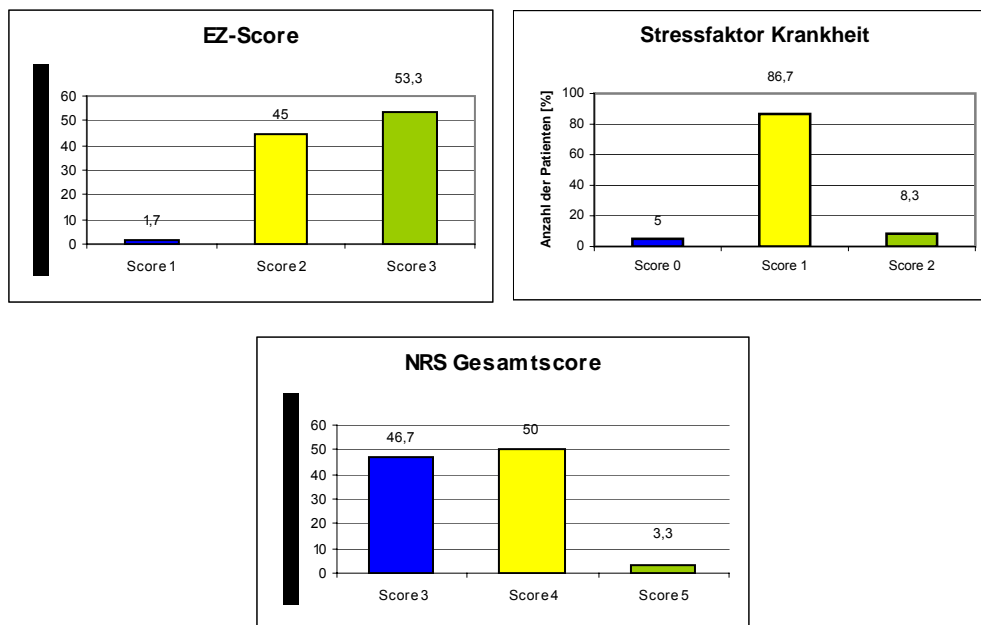


Nutritional Risk Screening

Der Ernährungszustand wurde bei einem Patient mit EZ-Score 1 (= leichte Beeinträchtigung) bewertet, bei 27 Patienten (45%) mit EZ-Score 2 (= mäßige Beeinträchtigung) und bei 32 Patienten (53,3%) mit EZ-Score 3 (= schwere Beeinträchtigung) bewertet.

Der krankheitsbedingte Stressfaktor wurde bei 3 Patienten (5%) mit einem Stress-Score 0 (= kein krankheitsbedingter Stress), bei 52 Patienten (86,7%) mit Stress-Score 1 (= leichter krankheitsbedingter Stress) und bei 5 Patienten (8,3%) mit Stress-Score 2 (= mäßiger krankheitsbedingter Stress) beurteilt.

Der Gesamtscore wurde aus der Addition des EZ-Scores und des Stress-Scores ermittelt. Somit ergaben sich für 28 Patienten (46,7%) ein Gesamtscore von 3, für 30 Patienten (50%) ein Gesamtscore von 4 und für 2 Patienten (3,3%) ein Gesamtscore von 5.



Liegedauer

Die Gesamtliegedauer der Studienteilnehmer lag zwischen 2 und 37 Tagen (Median 9 Tage). Davon waren 21 Patienten (35%) zwischen 7-14 Tage im Krankenhaus, und 14 Patienten (23,3%) hatten eine Liegedauer >14 Tage.

Auswertung der Ernährungsprotokolle

	Energie [kcal]	Wasser [g]	Eiweiß [g]	Fett [g]	Kohlenhydrate [g]	Ballaststoffe [g]	Alkohol [g]	Cholesterin [mg]
Median	2267	3288	82	101	258	24	1	343
Mittelwert	2478	3442	83	103	272	26	15	366
SD	968	1248	32	41,17	104	11	51	187

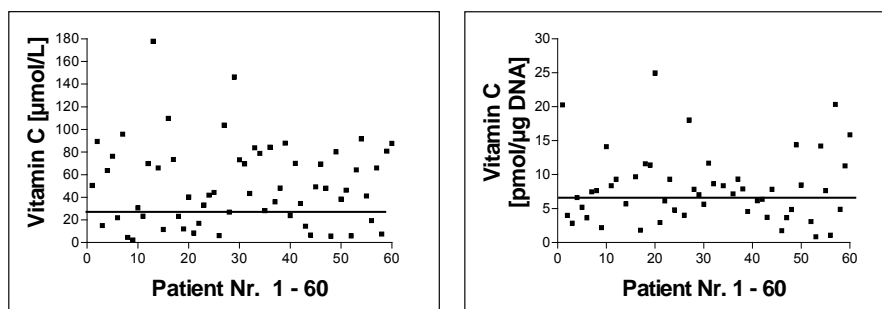
22 Patienten (36,7%) gaben die Einnahme von Supplementen an. 6 Patienten wurden mit Trinknahrung substituiert, 8 nahmen Multivitaminpräparate und / oder substituierten Einzelsubstanzen (z.B. B-Vitamine, Vitamin C, Folsäure, Magnesium, Zink, Selen, Eisen).

Allerdings war die Einnahme eher unregelmäßig, zum Teil wurden die Präparate vor dem stationären Aufenthalt abgesetzt bzw. die Supplementierung in der Klinik nicht fortgeführt.

Vergleich der Mikronährstoffe im Plasma und buccalen Mucosazellen

Üblicherweise werden zur Beurteilung des Mikronährstoffstatus Blutuntersuchungen durchgeführt. Diese Werte geben zwar einen Hinweis auf die allgemeine Versorgung des Körpers, sind jedoch stark abhängig von anderen Faktoren wie dem Krankheitsstatus, der Zufuhr über Ernährung und Supplemente oder dem Hydratationsstatus. Daher sind Plasmakonzentrationen nur bedingt aussagekräftig, was die intrazelluläre Versorgung, also den Status einzelner Zellen oder Gewebe angeht. Die Bestimmung von Mikronährstoffen in der Mundschleimhaut bietet sich zur Bestimmung der intrazellulären Versorgung an. Dabei können die Zellen nicht invasiv gewonnen werden.

Vitamin C

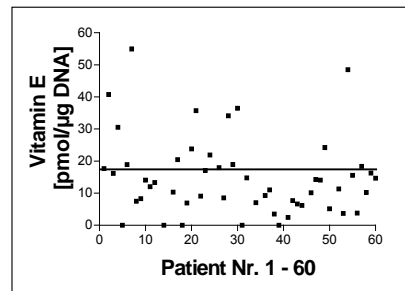
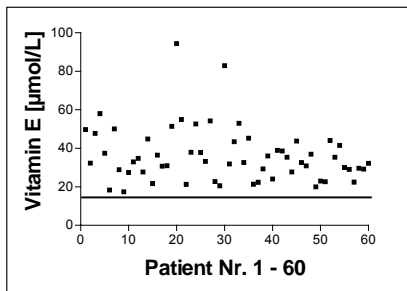


Vitamin C Konzentrationen in Plasma (links) und buccalen Mucosazellen (rechts)

33% der Patienten zeigen im Plasma eine Konzentration unterhalb 30 $\mu\text{mol/L}$, in der Buccalmucosa zeigen 44,2% einen erniedrigten Gehalt.

Die Vitamin C Konzentration im Plasma korreliert statistisch signifikant ($p < 0,05$) mit dem Gehalt in den Zellen. Die aus den Ernährungsprotokollen ermittelte Vitamin C Zufuhr korreliert hoch signifikant ($p < 0,01$) mit den Konzentrationen in Plasma und buccaler Mucosa.

Vitamin E

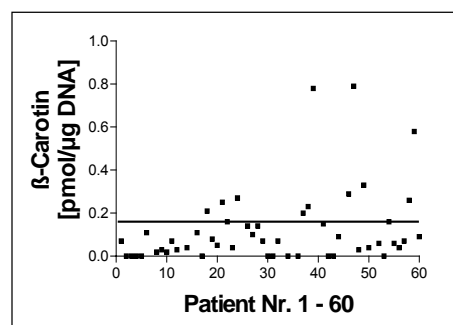
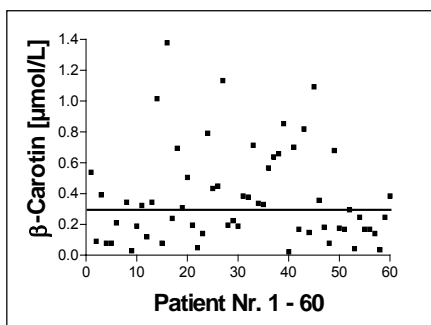


Vitamin E Konzentrationen in Plasma (links) und buccalen Mucosazellen (rechts)

Während im Plasma kein marginaler Versorgungszustand festgestellt werden konnte, liegen die intrazellulären Konzentrationen bei 67,3% der Patienten unterhalb des Referenzbereichs von gesunden Probanden.

Das lipophile Vitamin E im Plasma korreliert hoch signifikant ($p < 0,0001$) mit dem Gesamtcholesteringehalt, da Vitamin E im Plasma an Lipoproteine gebunden ist. Die cholesterin-korrigierten Vitamin E Konzentrationen im Plasma zeigten eine signifikante Korrelation mit den intrazellulären Vitamin E Spiegel (n $p < 0,05$). Es zeigte sich keine Korrelation zur Zufuhr über die Ernährung. Allerdings ist hier die Erfassung über das Ernährungsprotokoll zu ungenau.

β-Carotin

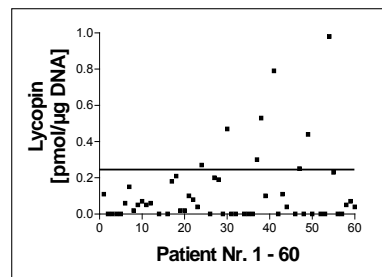
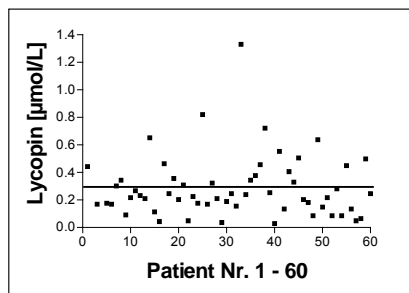


β-Carotin Konzentrationen in Plasma (links) und buccalen Mucosazellen (rechts)

40% der Patienten zeigen im Plasma eine Konzentration unterhalb 0,3 µmol/L, in der Buccalmucosa zeigen 88,5% einen erniedrigten Gehalt. Für β-Carotin werden präventive Plasmakonzentrationen von 0,5 µmol/L diskutiert.

Bei β-Carotin zeigt sich eine signifikante Korrelation zwischen Plasma und buccalen Mucosazellen ($p < 0,05$). Im Ernährungsprotokoll kann nicht zwischen β-Carotin und Gesamtcarotinoiden unterschieden werden, deshalb kann hier methodenbedingt keine Korrelation berechnet werden.

Lycopin

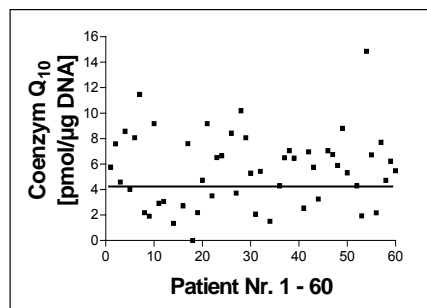
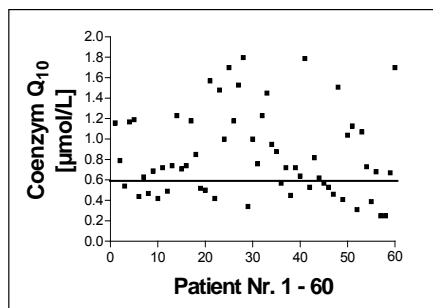


Lycopin Konzentrationen in Plasma (links) und buccalen Mucosazellen (rechts)

61,7% der Patienten zeigen im Plasma eine Konzentration unterhalb 0,3 µmol/L, in der Buccalmucosa zeigen 90,4% einen erniedrigten Gehalt im Vergleich zu gesunden Probanden.

Die Lycopinkonzentration in Plasma und buccaler Mucosa korreliert signifikant ($p < 0,05$). Methodisch bedingt ist keine Korrelation mit der Ernährung möglich, da Lycopin nicht gesondert erfasst und berechnet werden kann. Insgesamt spricht die schlechte Versorgung für einen geringen Verzehr von Tomaten und Tomatenprodukten, die den größten Beitrag zur Lycopinzufuhr leisten.

Coenzym Q10

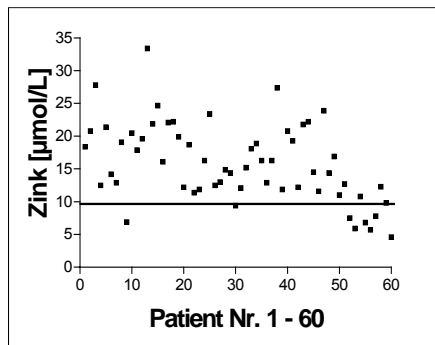


Coenzym Q10 Konzentrationen in Plasma (links) und buccalen Mucosazellen (rechts)

33,3% der Patienten zeigen im Plasma eine Konzentration unterhalb 0,6 µmol/L, in der Buccalmucosa zeigen 42,3% einen erniedrigten Gehalt im Vergleich zu gesunden Probanden.

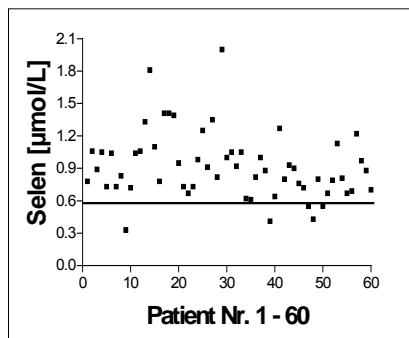
Im Gegensatz zu den oben genannten Vitaminen und Carotinoiden wird Coenzym Q10 von den Körperzellen auch selbst synthetisiert und spielt eine Schlüsselrolle im Energiestoffwechsel der Zelle (mitochondriale Atmungskette). Bei speziellen Krankheitsbildern ist allerdings ein erhöhter Bedarf beschrieben. Auch nimmt im Alter der Gehalt an Coenzym Q10 im Gewebe ab. Erwartungsgemäß zeigt sich keine Korrelation zwischen Gehalt im Plasma und buccalen Mucosazellen. Das Ernährungsprotokoll gibt keine Auskunft über die Coenzym Q10 Zufuhr. Für eine normale Mischkost wird die Zufuhr auf 3-5 mg/d geschätzt.

Zink im Plasma



16,7% der Patienten zeigen eine suboptimale Plasmakonzentration von $<11 \mu\text{mol/L}$. Der Median liegt bei $15,1 \mu\text{mol/L}$. Die DGE empfiehlt eine Aufnahme von 7-10 mg/d. Diese wird im Mittel von den Patienten erreicht (Median $11,9 \text{ mg/d}$), allerdings findet sich keine signifikante Korrelation zwischen Plasmakonzentration und Zufuhr über die Ernährung. 20% der Patienten supplementierten Zink in Dosierungen zwischen 1,5-12 mg/d.

Selen im Plasma



20% der Patienten zeigen eine erniedrigte Plasmakonzentration von $<0,7 \mu\text{mol/L}$. Der Selengehalt der Ernährung hängt vom Selengehalt der Böden ab und kann nicht pauschal angegeben werden. 18,3% der Patienten gaben ein Supplementierung mit Selenpräparaten in einer Dosierung von 10-300 $\mu\text{g/d}$ an.

Diskussion bzw. Interpretation der Ergebnisse

Die Diagnose Mangelernährung hat bei der stationären Aufnahme eine hohe Prävalenz (21% aller gescreenten Patienten). Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit Daten anderer Studien, die in Deutschland durchgeführt wurden. Je nach Fachgebiet und Einrichtung waren 10-50% der Patienten bei der stationären Aufnahme mangelernährt [1].

Das Ziel eines Screenings ist es, diejenigen Patienten zu identifizieren, die von einer Ernährungstherapie profitieren und diese Patienten frühzeitig einer gezielten ernährungs-

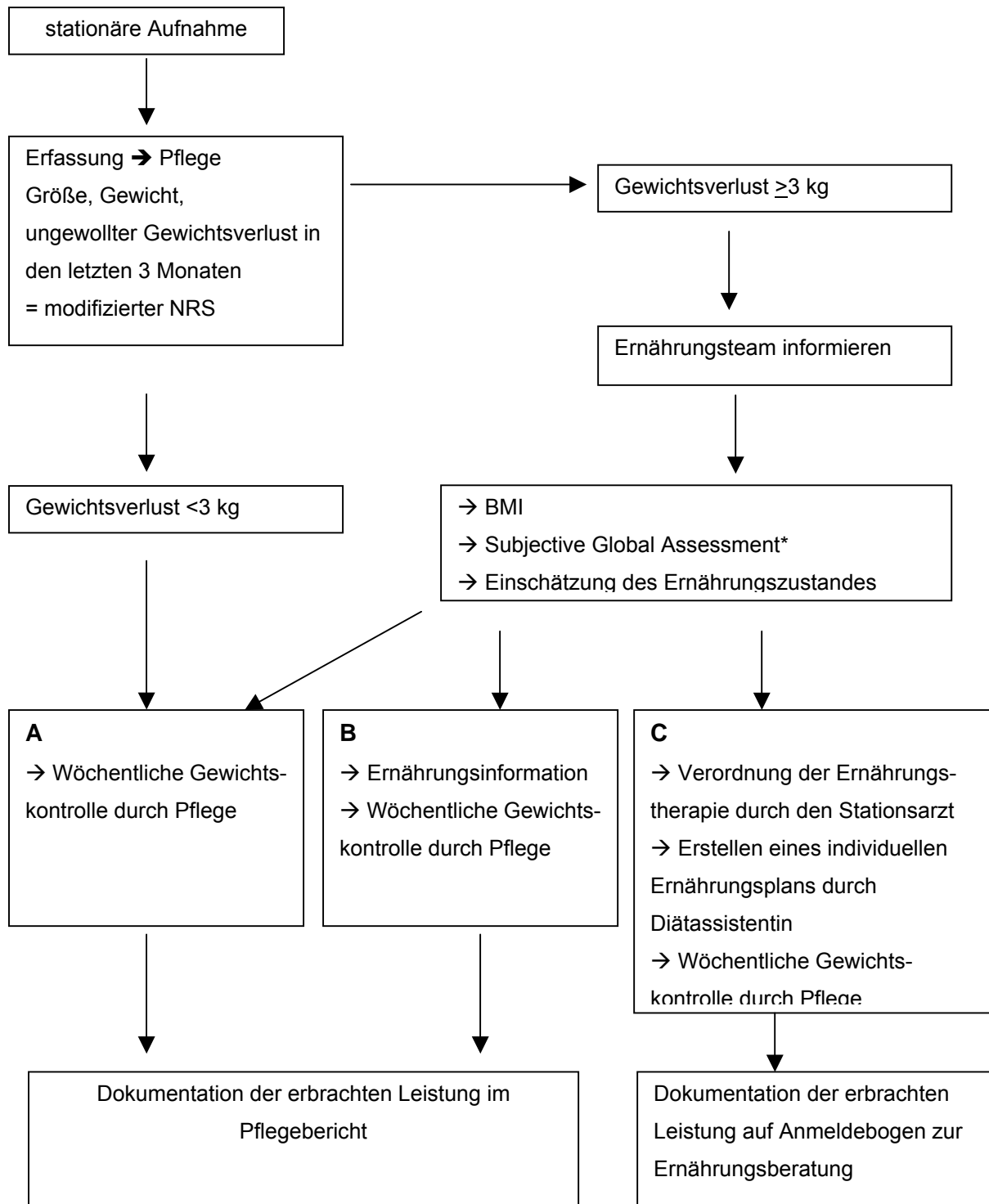
therapeutischen Maßnahme zuzuführen. Unsere Daten zeigen, dass der Stress-Score auf Normalstationen der Onkologie und Gastroenterologie keine wesentlichen Beitrag zur Risikoeinschätzung liefert. Daher werden wir bei der praktischen Umsetzung den NRS auf den EZ-Score reduzieren, um das Screening möglichst einfach und unaufwändig zu halten. Dadurch erhoffen wir uns eine gute Akzeptanz bei den mit der Durchführung beauftragten Pflegekräften und eine kurzgefasste Dokumentation im Stammbblatt der Patienten.

Häufig weisen mangelernährte Patienten mehr Komplikationen auf und haben dadurch auch längere stationäre Liegezeiten (Liegezeiten auf einer gastroenterologischen Station: nicht mangelernährt $7,7 \pm 7d$ versus mangelernährt $11 \pm 9d$) [9]. Komplikationen und verlängerte Liegezeit tragen zu den für mangelernährte Patienten mittlerweile auch in der Literatur beschriebenen erhöhten Kosten bei [1, 9]. Ein routinemäßiges Screening trägt deutlich zur Erfassung mangelernährten Patienten bei (Steigerung von 4% auf 19% [9]). Durch die routinemäßige Erfassung und rechtzeitige Einleitung der Ernährungstherapie entstehen zwar auch Kosten, allerdings werden diese zum Teil durch Vermeidung der Komplikationen und eventuelle Reduktion der Liegezeiten wieder eingespart. Durch die Erfassung und Dokumentation der Mangelernährung als G-DRG-relevante Nebendiagnose kann in vielen Fällen eine erhöhte Kostenerstattung erreicht werden (ICD10: E46, R63.3, R64), die die direkten Mehrkosten annähernd abdeckt [9].

Die meisten Studien zum Thema Mangelernährung beschäftigen sich mit der Energie- und Proteinzufuhr. Es liegen nur wenige Daten zum Mikronährstoffstatus mangelernährter Patienten im Krankenhaus vor. Insgesamt lagen die untersuchten Mikronährstoffkonzentrationen bei ca. 40% der Patienten im Plasma und bei durchschnittlich 70% in den buccalen Mucosazellen unterhalb der Referenzbereiche. Die Versorgungslage mit Spurenelementen im Plasma war bei ca. 10–20% der Patienten unterhalb des Referenzbereichs. Es ist bekannt, dass Antioxidantien bzw. Spurenelemente das Immunsystem unterstützen und zum Heilungsprozess positiv beitragen. Jedoch kann anhand der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden, ob die verringerten zellulären Konzentrationen die Folge einer unzureichenden Zufuhr oder das Resultat eines erhöhten Bedarfs an Mikronährstoffen auf zellulärer Ebene sind. Die geringe Anzahl der untersuchten Patienten mit vergleichbaren Diagnosen lässt keine statistisch signifikante Aussage zu. Daher können auch keine allgemeinen Empfehlungen für die routinemäßige Supplementierung abgeleitet werden. Hierzu bedarf es gezielter Interventionsstudien bezogen auf die jeweiligen Krankheitsbilder.

Schlussfolgerung/ Ausblick

Folgendes Stufenschema zur Erfassung des Ernährungszustand bzw. der Therapie der Mangelernährung wurde an Hand der Studienergebnisse erarbeitet und wird zur Zeit in der Klinik etabliert:



* Subjective Global Assessment nach Detsky et al.1987 → s. Anhang

Im Rahmen der durchgeführten Studien wurden regelmäßig Schulungen bei Pflegepersonal und Ärzten zum Thema Mangelernährung vom Ernährungsteam angeboten. Dabei wurden die hausinternen Studienergebnisse vorgestellt und das oben aufgeführte Stufenschema erarbeitet.

Empfehlungen für andere Pflegeinstitutionen:

Das Thema Mangelernährung findet im klinischen Alltag noch zu wenig Beachtung. Deshalb sollten in hausinternen Fortbildungen die Mitarbeiter zunächst über die Problematik der Mangelernährung, ihre funktionellen und klinischen Folgen, sowie die Möglichkeiten der (frühzeitigen) Ernährungsintervention informiert werden. Gekoppelt daran sollte ein Behandlungspfad für das möglichst einfache Screening im Rahmen der Pflegeanamnese etabliert werden und – in Absprache mit den Diätassistentinnen – das weitere Vorgehen bei der Behandlung festgelegt werden. Durch die konsequente Dokumentation im G-DRG System können die Kosten, die ggf. für eine Ernährungstherapie entstehen, zum Teil aktiv erwirtschaftet werden. Die Kosteneinsparung durch Reduktion von Komplikationen und Liegezeit wurde in Studien belegt, lässt sich aber im Einzelfall schwer nachweisen. Hier empfiehlt es sich, der Verwaltung gegenüber mit der entsprechenden Literatur zu argumentieren, sich auf die EU-Resolution zur Bekämpfung der Mangelernährung im Krankenhaus [10] zu berufen und durch die gezielte Dokumentation im G-DRG System die entsprechenden Vergütungen zu gewährleisten.

Zusammenarbeit der Kooperationspartner:

Die Kooperation zwischen Ernährungsteam, Stationen und Laboren des Katharinenhospitals und der BioTeSys GmbH verlief reibungslos.

Veröffentlichungen zum Projekt

Präsentation der Ergebnisse auf Fachtagungen und Kongressen:

- Posterpräsentation beim 27th ESPEN Congress (European Society for Clinical Nutrition an Metabolism), August 2005 in Brüssel
- Posterpräsentation beim 2. Kongress Ernährungsteams - Praxis Klinische Ernährung PKE in Stuttgart-Hohenheim; Oktober 2005
- Posterpräsentation beim Deutschen Internistenkongress in Stuttgart, Oktober 2005

Poster s. Anhang

- Diplomarbeit Steffi Wolf
- Ausführliche wissenschaftliche Publikation in Vorbereitung

Literaturhinweise

1. Pirlich M, Schuetz T, Kemps M, Luhman N, Burmester GR, Baumann G, Plauth M, Lubke HJ, Lochs H: Prevalence of malnutrition in hospitalized medical patients: impact of underlying disease. Dig Dis. 2003;21(3):245-51.
2. Beck AM, Balknas UN, Fuerst P, Hasunen K, Jones L, Keller U, Melchior JC, Mikkelsen BE, Schauder P, Sivonen L, Zinck O, Oien H, Ovesen L; Council of Europe (the Committee of Experts on Nutrition, Food Safety and Consumer Health of the Partial Agreement in the Social and Public Health Field). Food and nutritional care in hospitals: how to prevent undernutrition--report and guidelines from the Council of Europe. Clin Nutr. 2001 Oct;20(5):455-60.
3. Angelini A, Ballmer P E, Keller U, Stanga Z, Sterchi A, Berger M M, Pichard C, Meier R: Prävention der Mangelernährung und Ernährungstherapien im Spital. Aktuel Ernaehr Med 2003; 28: 133-136
4. J. Kondrup, S.P. Allison, M. Elia, B. Vellas, M. Plauth. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. Clinical Nutrition 2003 22(4):415-421
5. Erhardt JG, Mach H, Sobeck U, Biesalski HK. β -Carotene and α -tocopherol concentration and antioxidant status in buccal mucosal cells and plasma after oral supplementation. British Journal of nutrition (2002) 87:471-475
6. Pateau I, Tao D, Wiley ER, Brown ED, Clevidence BA. Carotenoids in human buccal mucosa cells after 4 wk of supplementation with tomato juice or lycopene supplements. Am J Clin Nutr 1999; 70:490-4
7. Schlegel B., Lork A., Stephan U., Schulz C., Biesalski H.K., Mühlhoyer A. Assessment of the Nutritional Status of Patients in the Katharinenhospital Stuttgart, Germany, Poster at the 26th ESPEN Congress in Lisbon, September 2004 Clin Nutr. 2004
8. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP et al. What is Subjective Global Assessment of nutritional status? JPEN 1987; 11: 8-13
9. Ockenga J et al. Clin Nutr 2005
10. Council of Europe, Committee of Ministers: Resolution ResAP(2003)3 on food and nutritional care in hospitals. <https://wcm.coe.int/rsi/CM/index.jsp>

Kontaktadressen

www.katharinenhospital.de

Ansprechpartner:

Prof. Dr. W.G. Zoller w.zoller@katharinenhospital.de

Dr. A. Mühlhoyer, Leiter des Ernährungsteams a.muehlhoefer@katharinenhospital.de

Beate Schlegel beatesch@uni-hohenheim.de

www.biotesys.de

Christiane Schulz c.schulz@biotesys.de

Dr. J. Bernhardt j.bernhardt@biotesys.de