



MARQUETTE 12SL-ALGORITHMUS

Vernetzte klinische Exzellenz



1980



1984

Serien-
vergleich

1987

Pädiatrische
Analyse

2000

Geschlechtsspezifische
Kriterien

2003

QT-Algorithmus

2004

Hookup Advisor

2006

Rechtsventrikuläre
Beteiligung

2011

Schrittmachererkennung
Akutes Koronarsyndrom

2015

Aktualisierte Kriterien für
linksventrikuläre Hypertrophie
(LVH)
Erkennung des Brugada-Musters

KLINISCHE ENTSCHEIDUNGSHILFE FÜR IHR EKG

Seit seiner Einführung im Jahr 1980 wurde das Marquette™ 12SL-EKG-Analyseprogramm konsequent verfeinert und verbessert, um unseren Kunden die bestmögliche klinisch validierte Entscheidungshilfe zu bieten und eine schnellere und genauere Diagnose zu unterstützen.

- Übertrifft aktuelle Standards¹ für 12- und 15-Kanal-Messungen und -Analysen.
- Bietet genaue, validierte Messungen von Herzfrequenz, Achse, Intervallen und Dauer.
- Liefert eine automatisierte zweite Meinung und minimiert so den Zeitaufwand bei der EKG-Befundung.
- EKG-Analyse unter Einschluss von Vorhoffarrhythmien, Schrittmachererkennung und QT-Messung.
- Rasche Qualitätsprüfung des EKGs (Hookup Advisor™).
- Geschlechtsspezifische und altersabhängige Kriterien für akuten MI zur Erkennung von klinisch signifikanten Veränderungen und Beschleunigung der Patientenversorgung in zeitkritischen Situationen.
- Spezielle pädiatrische Kriterien.
- Unterstützt die EKG-basierte Entscheidungsfindung in allen medizinischen Fachbereichen.



1984

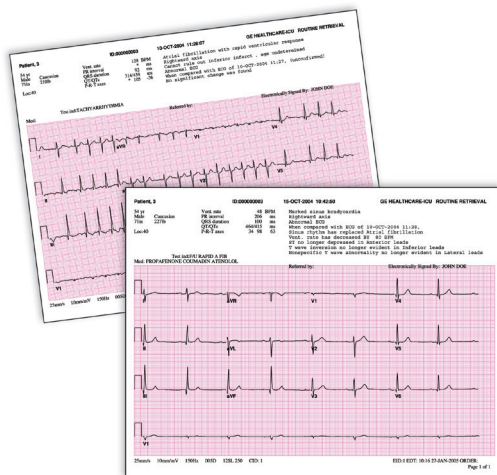
Serienvergleich

Das Marquette-Serienvergleichsprogramm zeigt EKG-Veränderungen im Vergleich zu einem zurückliegenden EKG des Patienten an. Es nutzt Interpretationshilfen, EKG-Messungen und Kurvenvergleichstechniken, damit klinisch signifikante Veränderungen mit maximaler Genauigkeit erkannt werden. Die Serienvergleichsfunktion erfordert das MUSE™ EKG-Managementsystem.

+

Nutzen:

Konsistent validierte¹ Analysen und Vergleiche sorgen für Reproduzierbarkeit und Objektivität und somit für mehr Effizienz.



1987

Pädiatrische Analyse

EKG-Analyse spezifisch für 12 Altersgruppen

Weniger als 1 Tag alt

Mindestens 1 Tag aber nicht mehr als 2 Tage alt

3 bis 6 Tage alt

1 bis 3 Wochen alt

1 bis 2 Monate alt

3 bis 5 Monate alt

6 bis 11 Monate alt

1 bis 2 Jahre alt

3 bis 4 Jahre alt

5 bis 7 Jahre alt

8 bis 11 Jahre alt

12 bis 15 Jahre alt

Kinder unterscheiden sich von Erwachsenen – auch in Bezug auf Ihre EKGs. Größere rechte Ventrikel, höhere Herzfrequenzen und engere Komplexe implizieren eine unterschiedliche Interpretation als bei Erwachsenen-EKGs. Um diese Unterschiede zu berücksichtigen, wendet das Marquette 12SL-Programm bei Eingabe eines Patientenalters unter 16 Jahren spezielle pädiatrische Kriterien an. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, 15 Elektroden anzulegen, wodurch verschiedene Positionen entsprechend der unterschiedlichen Anatomie des Kindes gewählt werden können.

+

Nutzen:

Genauere, pädiatrie-spezifische Messung und Interpretation, die durch eine unabhängige Studie mit über 1.100 pädiatrischen EKGs validiert wurde.¹





● 2000

Geschlechtsspezifische Kriterien

Ebenso wie Kinder unterscheiden sich auch erwachsene Frauen und Männer voneinander und diese Unterschiede schlagen sich im EKG nieder. Marquette 12SL mit geschlechtsspezifischer Interpretation verwendet Kriterien zur Beurteilung des ST-Segments und der T-Welle der EKG-Kurvenanzeige. Es bietet eine höhere Sensibilität zur Erkennung von akuten Myokardinfarkten bei Frauen und verbessert so die Diagnosesicherheit.

+

Nutzen:

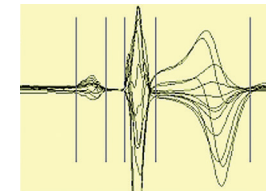
- Verbesserte Sensibilität zur Erkennung eines akuten anterioren MI von 42 % auf 48 % bei Frauen unter 60 Jahren.²
- Relative Verbesserung der Erkennung eines akuten inferioren MI um 25 % bei Frauen unter 60 Jahren, ohne Herabsetzung der bereits hohen Spezifität des Programms.³



● 2003

QT-Algorithmus

Es wird davon ausgegangen, dass die Erkennung einer QT-Verlängerung eine wichtige Rolle spielt, da diese schwere Arrhythmien und den plötzlichen Herztod zur Folge haben kann.⁴ Aufgrund von Faktoren wie EKG-Rauschen, schwieriger Identifizierung des Endes der T-Welle und erforderlichen Korrekturen der Herzfrequenz, kann sich eine genaue QT-Messung jedoch als schwierig erweisen. GE hat in seinem Marquette 12SL-Programm alles daran gesetzt, diese Herausforderungen zu minimieren. Das QT-Intervall wird ausgehend von einem Mediankomplex gemessen, was die Auswirkung von Rauschen reduziert; zusätzlich erfolgt eine Messung anhand von globalen Referenzpunkten auf allen 12 simultanen Ableitungen.



Durch die Verwendung aller Ableitungen des Mediankomplexes zur Definition des Endes der ventrikulären Repolarisation bietet das Marquette 12SL-Programm höchste Genauigkeit und Konsistenz bei der QT-Messung.

+

Nutzen:

- Konsistente, reproduzierbare und genaue Messung und Interpretation.
- Mehrere QT-Korrekturfaktoren, z. B. Bazett, Framingham und Fridericia STEMI/ACS.

2004

Hookup Advisor

Der Marquette Hookup Advisor™ sorgt für qualitativ hochwertige EKGs durch Messung der Impedanz und der Signalqualität der EKG-Ableitungen.

- Das leicht verständliche rot-gelb-grün-Signal zeigt die Qualität des EKGs an.
- Der Hookup Advisor berücksichtigt neben dem Hautkontakt durch Impedanzmessung auch das EKG-Signal und mögliche Elektrodenbewegungen bzw. Rauschen, das durch Bewegung, elektrische Interferenz oder Muskelzittern hervorgerufen werden kann.

+

Nutzen:

Das System zeigt die Ursache von Interferenzen an, sodass der Anwender diese ohne Einsatz von höheren Filtern beseitigen kann.



2006

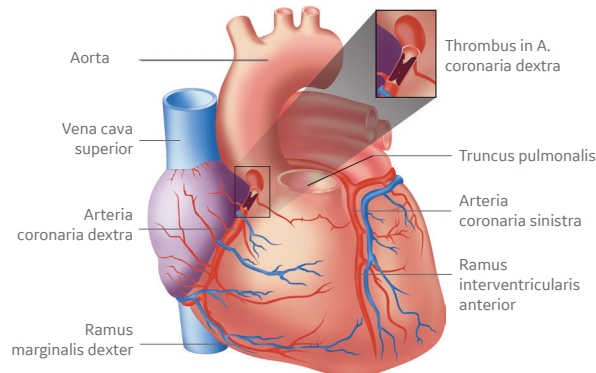
Rechtsventrikuläre Beteiligung (RVI)

Die rechtsventrikuläre Beteiligung (RVI) steht mit einem signifikant erhöhten Risiko von stationärer Mortalität und schweren stationären Komplikationen in Zusammenhang.⁵ Unter Anwendung der AHA/ACC-Standards⁶ stellt das Marquette 12SL-Programm anhand eines normalen 12-Kanal-EKGs fest, wenn eine RV-Beteiligung in Erwägung gezogen werden sollte.

+

Nutzen:

- Reduzierte Risiken von tödlichen Infarkten, Schocks und Arrhythmien durch verbesserte Diagnosestellung anhand des 15-Kanal-EKGs basierend auf einer ST-Segment-Hebung in den rechten präkordialen Ableitungen (z. B. Ableitung V4R).⁷
- Marquette 12SL liefert dem Anwender Hinweise, wann die Abklärung einer möglichen RVI und die Verwendung von 15 Ableitungen sinnvoll wären.
- Validiert mit einer aus mehreren Standorten gewonnenen Datenbank mit über 1300 EKGs mit Brustschmerz-Indikation.¹



Da eine Infarktbehandlung von der Beteiligung des rechten Ventrikels abhängt, wird empfohlen, bei einem akuten Infarkt der inferioren Wand des linken Ventrikels zusätzliche Aufzeichnungen mit rechtspräkordialen Ableitungen durchzuführen. Liegt kein akuter inferiorer Infarkt vor, ist eine systematische Aufzeichnung dieser Ableitungen nicht empfehlenswert (Rundschreiben 2007).⁸



2011

Schrittmachererkennung

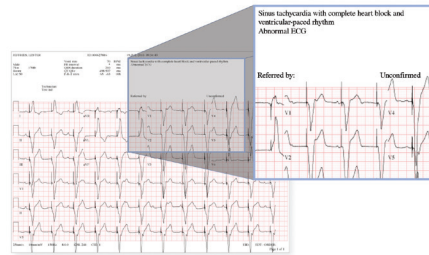
Bipolare Schrittmacher haben eine Reduzierung der Impulsamplituden und -breite bewirkt.⁹ Aus diesem Grund besteht die Notwendigkeit, Schrittmacherimpulse bei Abtastraten zu erkennen, die viel höher als bei der herkömmlichen EKG-Analyse sind. In Verbindung mit dem MAC VU360™ ist das Programm Marquette 12SL in der Lage, einen biventrikulären Schrittmacherrhythmus zu erkennen.

- Der Schrittmacher-Visualisierungskanal wird dann auf dem EKG-Ausdruck und im MUSE EKG-Managementssystem angezeigt.
- Validierung der Schrittmachererkennung im Rahmen von drei unabhängigen Studien.¹

+

Nutzen:

Das Marquette 12SL-Analyseprogramm ermöglicht die Erkennung von biventrikulären Schrittmachern und die Identifizierung des eigentlichen Herzrhythmus sowie der Kammer(n), die vom Schrittmacher unterstützt wird bzw. werden.



ACS-Tool (Akutes Koronarsyndrom)

Das Marquette 12SL ACS-Tool* verbessert die Sensibilität bei der Erkennung von MI oder akuten Ischämien mit ST-Hebung bei Patienten mit Verdacht auf eine akute Herzerkrankung. Das Tool misst dem Befund einer ST-Segment-Hebung mit reziproker ST-Senkung eine schwerere Gewichtung bei. Dies ist ein sehr wichtiger und hoch spezifischer Indikator für STEMI oder ACS, der sich als nützlich zur „Identifizierung von Patienten erwiesen hat, bei denen eine frühzeitige Intervention den größten Nutzen bringt“.¹⁰ Bei einer Studie basierend auf über 1.900 klinisch korrelierten EKGs¹ von Patienten mit Verdacht auf ACS zeigte sich folgender Nutzen des ACS-Tools.

+

Nutzen:

- Gesteigerte Sensibilität bei der notfallmedizinischen Interpretation eines akuten Myokardinfarkts um 50 % und bei der Interpretation durch Kardiologen um 26 %, ohne Verminderung der Spezifität.¹¹
- Steigerung der Sensibilität bei der notfallmedizinischen Interpretation eines akuten ischämischen Syndroms um 53 %, ohne die Spezifität von 91 % zu beeinträchtigen.¹¹

2015

Aktualisierte Kriterien für linksventrikuläre Hypertrophie (LVH)

Marquette 12SL umfasst direkt vier gebräuchliche Kriterien für linksventrikuläre Hypertrophie (LVH), die in der Literatur ausführlich untersucht und validiert wurden:

- R-Wellen-Amplitude in Ableitungen aVL¹²
- Sokolow-Lyon-Kriterien (SV1 + max (RV5, RV6))¹²
- Cornell-Produkt Spannung*Dauer^{13,14}
- Romhilt-Estes-Kriterien¹⁵

Wenn eines dieser Kriterien positiv ist, wird es in Klammern in der Interpretation mit der entsprechenden LVH-Erklärung aufgeführt.

+

Nutzen:

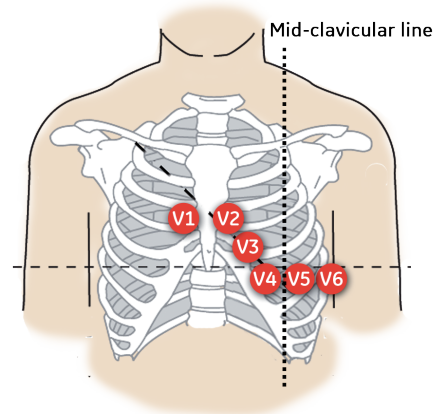
Da bei der Interpretation mehr Kriterien aufgeführt werden, kann der Arzt ein höheres Maß an Vertrauen in die Beurteilung eines LVHs haben.

EKG-AUFZEICHNUNG – WARUM QUALITÄT WICHTIG IST...

Das Ergebnis von EKG-Messungen und -Interpretationen hängt u. a. von der Qualität der EKG-Aufzeichnung und Signalverarbeitung ab. Aus diesem Grund hat die AHA/ACC EKG-Standards und -Empfehlungen aufgestellt, um die Genauigkeit und Aussagekraft von EKGs in der Praxis zu verbessern.¹⁶

Empfehlungen für die Elektrodenpositionierung

Die Elektroden müssen gemäß der AHA-Empfehlungen positioniert werden. Falls eine der Elektroden an einer nicht standardgemäßen Position angebracht werden muss, so ist die Aufzeichnung entsprechend zu kennzeichnen, um Fehlinterpretationen von auf diese Weise veränderten EKG-Kurven zu vermeiden.^{16,17,18}



Empfehlungen zur Filtereinstellung

- Um Verzerrungen des ST-Segments zu vermeiden, sollte die untere Frequenzgrenze nicht höher als 0,67 Hz im Auto-Modus bzw. 0,05 Hz im manuellen Modus sein.⁸
- Um den Verlust von Hochfrequenz-Informationen zu verhindern, sollte der Hochfrequenz-Grenzwert bei Erwachsenen und Jugendlichen nicht unter 150 Hz liegen.⁸

Täglich
>1,5 Mio. EKGs

weltweit durchgeführt.¹⁹

Ein EKG ist ein schnelles, nicht-invasives Verfahren, das für viele Patienten die erste Untersuchung darstellt.



Nutzen:

- Anzeige von vermutetem Vertauschen der Arm-Ableitungen, was jedoch nicht in die Interpretation einfließt.
- Flexible Filtereinstellungen ermöglichen bei Bedarf permanente oder punktuelle Filterveränderungen.

KLINISCH VALIDIERTE EKG-MESSUNG UND -INTERPRETATION

Die Norm IEC 60601-2-25:2011²⁰ definiert die Kriterien für die Validierung:

Messgenauigkeit

- Die Genauigkeit der Rhythmusinterpretation muss auf mindestens 1.500 EKGs, darunter 100 mit Afb getestet werden.

Genauigkeit der diagnostischen Interpretation

- Die Genauigkeit muss gegenüber Nicht-EKG-Daten geprüft werden.
- Die Leistungsdaten müssen in der Begleitdokumentation angegeben und Kunden, die an den Informationen interessiert sind, unverzüglich bereitgestellt werden.

Das Marquette 12SL EKG-Analyseprogramm wird durch die folgenden Prozesse kontinuierlich optimiert:¹

- Regelmäßiger klinischer Input – es wird kontinuierlich Input von weltweit führenden Kardiologen und Fachärzten erfasst.
- Klinisch korrelierte Datenbanken – GE nutzt verschiedene Datenbanken beim Entwicklungs- und Validierungsprozess, um die Qualität des Programms weiter zu verbessern.
- Neben klinisch korrelierten Datenbanken misst GE sein Analyseprogramm an einer umfangreichen EKG-Datenbank (über 50.000 EKGs). Dieser Prozess fordert das Programm mit mehreren unterschiedlichen Erkrankungen und Anomaliegraden heraus. EKGs mit geänderten Analyseergebnissen aufgrund von Programmänderungen können unter fachmännischer Bestätigung weiter geprüft werden.



Nutzen:

Verbesserte Programmgenauigkeit ermöglicht dem klinischen Personal eine verbesserte Patientenversorgung.

Belege für Genauigkeit/ Bestätigung ¹	Marquette 12SL
ICE 60601-2-51 in der Produktspezifikation – Leistungsstandard für die EKG-Analyse	<input checked="" type="checkbox"/>
Messgenauigkeit nach CSE-Datenbank	<input checked="" type="checkbox"/>
Stabilität der Messungen bei auftretendem Rauschen – CSE-Aufzeichnungen	<input checked="" type="checkbox"/>
Beurteilung der Genauigkeit der Rhythmus-Interpretation von über 1.500 EKGs durch Kardiologen; darunter befanden sich mindestens 100 EKGs mit Vorhofflimmern	<input checked="" type="checkbox"/>
Beurteilung der Genauigkeit der Erkennung von Leitungsanomalien durch Kardiologen	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit der Erkennung von LVH, RVH, eines zurückliegenden Infarkts anhand der CSE-Datenbank (NEJM 1991)	<input checked="" type="checkbox"/>
STEMI bestätigt durch kardiale Enzyme und klinischen Verlauf	<input checked="" type="checkbox"/>
Akute Ischämie anhand von longitudinalem klinischen Verlauf	<input checked="" type="checkbox"/>
Genauigkeit der QT-Messung durch Kernlabor und Wirkstoffdosierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Unabhängige Beurteilung: Artikel, deren Verfasser nicht der Erfinder/Verkäufer ist	>30

VERNETZTE KLINISCHE EXZELLENZ



MUSE NX EKG-
Managementsystem



CardioSoft™



MAC VU360



CARESCAPE™



MAC 600
Elektrokardiograph



MAC 2000
Elektrokardiograph



Dokumentation:

1. Marquette™ 12SL™ ECG Analysis Program Physician's Guide 2056246-002, 2015 General Electric Company.
2. Wright, R.S., et.al. „Women with Acute Anterior Myocardial Infarction Have Less Precordial ST Elevation Than Men Independent of Age of Presentation.“ J Am Coll Cardiol. 37 (2001): 361A.
3. Xue, J., et.al. „A New Method to Incorporate Age and Gender Into the Criteria for the Detection of Acute Inferior Myocardial Infarction.“ J Electrocardiol. 34 (4) (Teil 2) (Okt. 2001): 229-234.
4. Al-Khatib SM, et. al., What Clinicians Should Know About the QT Interval, Jama 2003; 289 (16): 2120-2127.
5. Zehender, M., et al. (1993). „Right ventricular infarction as an independent predictor of prognosis after acute inferior myocardial infarction.“ N Engl J Med.
6. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). Rundschreiben. 2004; 31. Aug.; 110 (9): e82-292.
7. „Patients with inferior MI who also have RV myocardial involvement are at increased risk of death, shock and arrhythmias.“ Mehta, S. R., et al. (2001). „Impact of right ventricular involvement on mortality and morbidity in patients with inferior myocardial infarction.“ J Am Coll Cardiol .
8. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, Hancock EW, et al. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. Part I: The Electrocardiogram and Its Technology. A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society. Unterstützt von der International Society for Computerized Electrocardiology. Rundschreiben. 23. Feb. 2007.
9. Improved pacemaker plus detection: clinical evaluation of a new high-bandwidth electrocardiographic system. J Electrocardiol, 2011.
10. Otto, L.A. und T.P. Aufderheide, Evaluation of ST segment elevation criteria for the prehospital electrocardiographic diagnosis fo acute myocardial infarction. Ann Emerg Med, 1994. 23 (1): S. 17-24.
11. Xue, J., et al., Added value of new acute coronary syndrome computer algorithm for interpretation of prehospital electrocardiograms. J Electrocardiol, 2004. 37 Ergänzung: S. 233-9.
12. Sokolow M, Lyon TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. Am Heart J. Feb. 1949; 37 (2): 161-86.
13. Okin PM, Devereux RB, Nieminen MS, Jern S, Oikarinen L, Viitasalo M, et al. Relationship of the electrocardiographic strain pattern to left ventricular structure and function in hypertensive patients: the LIFE study. Losartan Intervention For End point. J Am Coll Cardiol. Aug. 2001; 38 (2): 514-20.
14. Romhilt DW, Estes EH, Jr. A point-score system for the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy. Am Heart J. Jun.1968; 75 (6): 752-8.
15. Molloy TJ, Okin PM, Devereux RB, Kligfield P. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy by the simple QRS voltage-duration product. J Am Coll Cardiol. 1. Nov. 1992; 20 (5): 1180-6.
16. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram, Paul Kligfield, MD, FAHA, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC; James J. Bailey, MD; Rory Childers, MD; Barbara J. Deal, MD, FACC; E. William Hancock, MD, FACC; Gerard van Herpen, MD, PhD; Jan A. Kors, PhD; Peter Macfarlane, DSc; David M. Mirvis, MD, FAHA; Olle Pahlm, MD, PhD; Pentti Rautaharju, MD, PhD; Galen S. Wagner, MD, 2007 von American Heart Association, Inc., American College of Cardiology Foundation und Heart Rhythm Society.
17. Kossman CE, Brody DA, Burch GE, Hecht H, Johnston FD, Kay C, Lepeschkin E, Pipberger HV, Baule G, Berson AS, Briller SA, Geselowitz DB, Horan LG, Schmitt OH. Recommendations for standardization of leads and of specifications for instruments in electrocardiography and vectorcardiography. Rundschreiben 1967; 35: 583-601.
18. Pipberger HE, Arzbaeher RC, Berson AS. American Heart Association Committee on Electrocardiography: recommendations for standardization of leads and of specifications for instruments in electrocardiography and vectorcardiography. Rundschreiben 1975; 52: 11-31.
19. Steijlen AS, Jansen KM, Albayrak A, Verschure DO, Van Wijk DF. A Novel 12-Lead Electrocardiographic System for Home Use: Development and Usability Testing. JMIR Mhealth Uhealth. 30. Juli 2018; 6 (7): e10126.
20. IEC 60601-2-25:2011 Medical electrical equipment - Part 2-25: Particular requirements for the basic safety and essential performance of electrocardiographs.

* Der 12SL ACS-Algorithmus ist nicht auf allen EKG-Geräten von GE Healthcare verfügbar.
MAC VU360 ist nicht in allen Ländern verfügbar.
Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei GE Healthcare.



www.gehealthcare.de

Die medizintechnischen Lösungen von GE Healthcare setzen neue Maßstäbe für die Patientenversorgung.

Das Unternehmen verfügt über ein umfassendes Know-how in den Bereichen medizinische Bildgebung, Informationstechnologie, medizinische Diagnostik, Patientenmonitoring, Arzneimittelforschung und biopharmazeutische Fertigungstechnologien. Zudem bietet der Medizintechnikhersteller unterschiedlichste Dienstleistungen zur Effizienzsteigerung im Gesundheitswesen und unterstützt Kunden, weltweit immer mehr Menschen eine bessere Patientenversorgung zu niedrigeren Kosten zuteilwerden zu lassen.

Darüber hinaus kooperiert GE Healthcare mit führenden Anbietern von Gesundheitsdienstleistungen. Ziel ist es, einem globalen Kurswechsel zum Durchbruch zu verhelfen, der notwendig ist, um nachhaltige Gesundheitssysteme zu etablieren.

©2021 General Electric Company – Alle Rechte vorbehalten.

GE Healthcare behält sich das Recht vor, zu einem beliebigen Zeitpunkt und ohne vorherige Ankündigung oder Verpflichtung die genannten Spezifikationen und Funktionen zu ändern oder die Herstellung des Produkts einzustellen. Aktuelle Informationen erhalten Sie von Ihrem Ansprechpartner bei GE Healthcare. GE, das GE-Monogramm, Marquette, MUSE, MAC, CardioSoft, MAC VU360, HookupAdvisor und CARESCAPE sind Marken der General Electric Company. GE Healthcare, ein Geschäftsbereich der General Electric Company. GE Medical Systems, Inc., firmiert als GE Healthcare.

JB00083DE