



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112135564 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 25

(21) 申请号 201980031914.5

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2019.04.19

代理人 安香子

(30) 优先权数据

2018-099167 2018.05.23 JP

2019-005571 2019.01.16 JP

(51) Int.Cl.

A61B 5/11 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

G16H 50/30 (2018.01)

G10L 25/15 (2013.01)

G10L 25/66 (2013.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.11.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/016786 2019.04.19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/225242 JA 2019.11.28

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中岛绚子 松村吉浩 和田健吾

入江健一 荻安诚

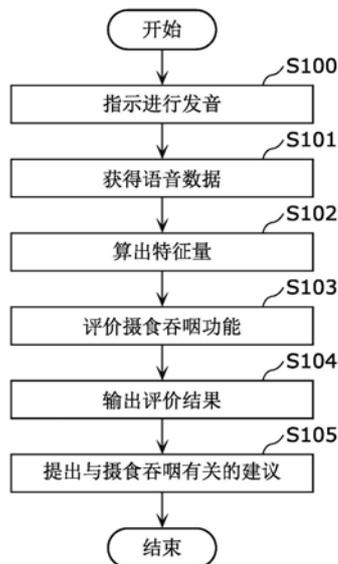
权利要求书2页 说明书22页 附图17页

(54) 发明名称

摄食吞咽功能评价方法、程序、评价装置以及评价系统

(57) 摘要

摄食吞咽功能评价方法包括：获得步骤(步骤S101)，获得语音数据，该语音数据是通过以非接触的方式来收集由被评价者(U)发出的规定的音节或规定的语句的语音而得到的；算出步骤(步骤S102)，根据获得的语音数据，算出特征量；评价步骤(步骤S103)，根据算出的特征量，对被评价者(U)的摄食吞咽功能进行评价。



1. 一种摄食吞咽功能评价方法,包括:
获得步骤,获得语音数据,该语音数据是通过以非接触的方式来收集由被评价者发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的;
算出步骤,根据获得的所述语音数据,算出特征量;以及
评价步骤,根据算出的所述特征量,对所述被评价者的摄食吞咽功能进行评价。
2. 如权利要求1所述的摄食吞咽功能评价方法,
在所述评价步骤中,作为所述摄食吞咽功能,至少对表情肌的运动功能、舌的运动功能、唾液的分泌功能以及牙齿的咬合状态中的一个进行评价。
3. 如权利要求1或2所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的音节由子音以及后续于该子音的母音构成,
在所述算出步骤,将所述子音与所述母音的声压差,作为所述特征量来算出。
4. 如权利要求1至3的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的语句包括音节部分,该音节部分由子音、后续于该子音的母音以及后续于该母音的子音构成,
在所述算出步骤,将发出所述音节部分所花费的时间,作为所述特征量来算出。
5. 如权利要求1至4的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的语句包括字符串,该字符串由包括母音的音节连续而成,
在所述算出步骤,将从母音部分的频谱得到的第二共振峰频率的变化量,作为所述特征量来算出。
6. 如权利要求1至5的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的语句包括含有母音的多个音节,
在所述算出步骤中,将从母音部分的频谱得到的第一共振峰频率的不均一的程度,作为所述特征量来算出。
7. 如权利要求1至6的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
在所述算出步骤中,将所述语音的间距,作为所述特征量来算出。
8. 如权利要求1至7的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的语句包括规定的单词,
在所述算出步骤中,将发出所述规定的单词所花费的时间,作为所述特征量来算出。
9. 如权利要求1至8的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
在所述算出步骤中,将发出所述规定的语句的全体所花费的时间,作为所述特征量来算出。
10. 如权利要求1至9的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,
所述规定的语句包括短语,在该短语中,由子音以及后续于该子音的母音构成的音节反复排列,
在所述算出步骤中,将所述音节在规定的时间内发出的次数,作为所述特征量来算出。
11. 如权利要求10所述的摄食吞咽功能评价方法,
在所述算出步骤中,将获得的所述语音数据之中的相当于所述音节的部分、且峰值超过阈值的部分的数量,作为所述音节被发出的次数。
12. 如权利要求1至11的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法,

所述摄食吞咽功能评价方法进一步包括对评价结果进行输出的输出步骤。

13. 如权利要求12所述的摄食吞咽功能评价方法，

所述摄食吞咽功能评价方法进一步包括建议步骤，在该建议步骤中，通过将输出的所述评价结果与预先规定的数据进行对照，从而针对所述被评价者提出与该被评价者的摄食吞咽有关的建议。

14. 如权利要求13所述的摄食吞咽功能评价方法，

在所述建议步骤中，至少进行如下建议中的一方，即与摄食吞咽功能的评价结果对应的关于饮食的建议、以及与摄食吞咽功能的评价结果对应的关于运动的建议。

15. 如权利要求1至14的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法，

在所述获得步骤中，进一步获得所述被评价者的个人信息。

16. 一种程序，

用于使计算机执行权利要求1至15的任一项所述的摄食吞咽功能评价方法。

17. 一种摄食吞咽功能评价装置，具备：

获得部，获得语音数据，该语音数据是通过以非接触的方式来收集被评价者发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的；

算出部，根据由所述获得部获得的所述语音数据，来算出特征量；

评价部，根据由所述算出部算出的所述特征量，对所述被评价者的摄食吞咽功能进行评价；以及

输出部，对由所述评价部评价的评价结果进行输出。

18. 一种摄食吞咽功能评价系统，

所述摄食吞咽功能评价系统具备：

权利要求17所述的摄食吞咽功能评价装置；以及

拾音装置，以非接触的方式，收集所述被评价者发出所述规定的音节或所述规定的语句的语音，

所述摄食吞咽功能评价装置的获得部获得，由所述拾音装置以非接触的方式，收集所述被评价者发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的语音数据。

摄食吞咽功能评价方法、程序、评价装置以及评价系统

技术领域

[0001] 本发明涉及能够对被评价者的摄食吞咽功能进行评价的摄食吞咽功能评价方法、程序、摄食吞咽功能评价装置以及摄食吞咽功能评价系统。

背景技术

[0002] 在摄食吞咽障碍中会有误咽、低营养、进食快感的丧失、脱水、体力或免疫力的降低、口腔内不清洁以及异物性肺炎等危险,因此,希望能够预防摄食吞咽障碍。以往,通过对摄食吞咽功能进行评价,例如以恰当的饮食形态来摄取食物、进行恰当的帮助功能恢复的康复等,对摄食吞咽障碍采取了措施,关于评价方法是各种各样的。例如公开了如下的评价方法,即在被评价者的颈部装配用于评价摄食吞咽功能的器具,作为摄食吞咽功能评价指标(标记),获得咽喉运动特征量,从而对被评价者的摄食吞咽功能进行评价(例如,参照专利文献1)。

[0003] (现有技术文献)

[0004] (专利文献)

[0005] 专利文献1日本特开2017-23676号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,在上述的专利文献1公开的方法中,由于需要给被评价者装配器具,因此会出现给被评价者带来不舒适的情况。并且,口腔科医生、口腔科护士、言语语言治疗师或内科医生等专家通过望诊、问诊或切诊等能够对摄食吞咽功能进行评价,但是,例如在因脑中风等而引起与摄食吞咽功能相关的麻痹、因摄食吞咽关联的器官(例如,舌、软腭或咽喉等)的手术等而引起摄食吞咽障碍的情况下等,大多是摄食吞咽障碍严重后才由专家来诊断。然而,高龄者由于上岁数的影响,即使时常会出现噎住或者食物从嘴中掉出,也会被认为是老人常有的症状,而没有注意到摄食吞咽功能的降低。由于没有注意到摄食吞咽功能的降低,例如会因摄取食物量的降低导致低营养,并会因低营养而导致免疫力的降低。而且,也容易发生误咽,由于误咽和免疫力的降低,从而会导致异物性肺炎等恶性循环。

[0008] 于是,本发明的目的在于提供一种能够简便地对被评价者的摄食吞咽功能进行评价的摄食吞咽功能评价方法等。

[0009] 解决问题所采用的手段

[0010] 本发明的一个形态所涉及的摄食吞咽功能评价方法包括:获得步骤,获得语音数据,该语音数据是通过以非接触的方式来收集由被评价者发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的;算出步骤,根据获得的所述语音数据,算出特征量;以及评价步骤,根据算出的所述特征量,对所述被评价者的摄食吞咽功能进行评价。

[0011] 并且,本发明的一个形态所涉及的程序用于使计算机执行上述的摄食吞咽功能评价方法。

[0012] 本发明的一个形态所涉及的摄食吞咽功能评价装置具备：获得部，获得语音数据，该语音数据是通过以非接触的方式来收集被评价者发出的规定的音节或规定的语句的语音而得到的；算出部，根据由所述获得部获得的所述语音数据，来算出特征量；评价部，根据由所述算出部算出的所述特征量，对所述被评价者的摄食吞咽功能进行评价；以及输出部，对由所述评价部评价的评价结果进行输出。

[0013] 并且，本发明的一个形态所涉及的摄食吞咽功能评价系统具备：上述的摄食吞咽功能评价装置；以及拾音装置，以非接触的方式，收集所述被评价者发出所述规定的音节或所述规定的语句的语音，所述摄食吞咽功能评价装置的获得部获得，由所述拾音装置以非接触的方式，收集所述被评价者发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的语音数据。

[0014] 发明效果

[0015] 通过本发明的摄食吞咽功能评价方法等，能够简便地对被评价者的摄食吞咽功能进行评价。

附图说明

[0016] 图1示出了实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统的构成。

[0017] 图2是示出实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统的特征性的功能构成的方框图。

[0018] 图3是示出通过实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价方法，对被评价者的摄食吞咽功能进行评价的处理顺序的流程图。

[0019] 图4示出了通过实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价方法，进行的被评价者的语音的获得方法的概要。

[0020] 图5示出了表示被评价者发出的语音的语音数据的一个例子。

[0021] 图6是用于说明共振峰频率的频谱图。

[0022] 图7示出了共振峰频率的时间变化的一个例子。

[0023] 图8示出了准备期、口腔期以及咽喉期的摄食吞咽功能的具体例子、以及各功能降低时的症状。

[0024] 图9示出了评价结果的一个例子。

[0025] 图10示出了评价结果的一个例子。

[0026] 图11示出了评价结果的一个例子。

[0027] 图12示出了评价结果的一个例子。

[0028] 图13示出了通过变形例1所涉及的摄食吞咽功能评价方法进行的被评价者的语音的获得方法的概要。

[0029] 图14示出了变形例1中的示出被评价者发出的语音的语音数据的一个例子。

[0030] 图15是示出变形例2所涉及的摄食吞咽功能评价方法的处理顺序的流程图。

[0031] 图16示出了被评价者的发声练习的语音数据的一个例子。

[0032] 图17示出了被评价者的评价对象的语音数据的一个例子。

[0033] 图18示出了用于提示评价结果的图像的一个例子。

[0034] 图19示出了用于提示与饮食有关的建议的图像的一个例子。

[0035] 图20示出了用于提示与运动有关的建议的图像的第一例。

[0036] 图21示出了用于提示与运动有关的建议的图像的第二例。

[0037] 图22示出了用于提示与运动有关的建议的图像的第三例。

具体实施方式

[0038] 以下参照附图对实施方式进行说明。另外,以下将要说明的实施方式均为概括的或具体的例子。对于以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接形态、步骤、步骤的顺序等均为一个例子,其主旨并非是对本发明进行限定。并且,对于以下的实施方式的构成要素之中没有记载在示出最上位概念的独立技术方案中的构成要素,作为任意的构成要素来说明。

[0039] 另外,各个图为模式图,并非严谨的图示。并且,在各个图中对于实质上相同的构成赋予相同的编号,并有省略或简化重复说明的情况。

[0040] (实施方式)

[0041] [摄食吞咽功能]

[0042] 本发明涉及摄食吞咽功能的评价方法等,首先对摄食吞咽功能进行说明。

[0043] 摄食吞咽功能是指,为了实现对食物进行识别,放入口中并且使食物到达胃这一系列的过程而需要的人体的功能。摄食吞咽功能分为认知期、准备期、口腔期、咽喉期以及食道期这五个阶段。

[0044] 在摄食吞咽的认知期(也称为先行期),对食物的形状、硬度以及温度等进行判断。认知期的摄食吞咽功能例如是用眼睛来确认的功能等。在认知期进行食物的性质以及状态的识别、摄食方法、唾液分泌以及姿势等摄食所需要的准备。

[0045] 在摄食吞咽的准备期(也称为咀嚼期),被放入口腔内的食物被嚼碎(即咀嚼),于是,被咀嚼后的食物通过舌而与唾液混合,汇集成食团。准备期的摄食吞咽功能例如是指,为了不使食物掉出而放入到口腔内的表情肌(口唇的肌肉以及面颊的肌肉等)的运动功能,用于识别食物的味道以及硬度的舌的识别功能,用于将食物放到牙齿间,将嚼碎的食物与唾液混合并汇集的舌的运动功能,在用于将食物嚼碎、碾碎的牙齿的咬合状态,防止食物进入到牙齿与面颊之间的面颊的运动功能,用于咀嚼的肌肉的总称即咀嚼肌(咬肌以及侧头肌等)的运动功能(咀嚼功能),将嚼碎的食物汇集在一起的唾液的分泌功能等。咀嚼功能受牙齿的咬合状态、咀嚼肌的运动功能、以及舌的功能等影响。通过准备期中的这些摄食吞咽功能,食团成为容易吞咽的性质(大小、形状、粘度),从而,食团从口腔内经由咽喉顺利地移动到胃。

[0046] 在摄食吞咽的口腔期,舌(舌尖)抬起,使食团从口腔内移动到咽喉。口腔期的摄食吞咽功能例如是用于将食团移动到咽喉的舌的运动功能、对咽喉与鼻腔之间进行封闭的软腭的上提功能等。

[0047] 在摄食吞咽的咽喉期,当食团到达咽喉时,产生吞咽反射,在短时间内(约1秒),食团被送入食道。具体而言,软腭上提而遮在鼻腔与咽喉之间,舌根(具体而言,支持舌根的舌骨)以及喉头向上提起,使食团通过咽喉,此时会厌向下方反转遮住气管的入口,以不发生误咽的状态,将食团送入到食道。咽喉期的摄食吞咽功能例如是,用于遮住鼻腔与咽喉之间的咽喉的运动功能(具体而言,上提软腭的运动功能),用于将食团送入咽喉的舌(具体而言,舌根)的运动功能,在将食团从咽喉送入到食道、食团流入到咽喉时,封闭声门,遮住气

管,会厌从下垂到气管的入口,盖住气管的喉头的运动功能等。

[0048] 在摄食吞咽的食道期,食道壁的蠕动运动被诱发,食团从食道被送入胃。食道期的摄食吞咽功能例如是用于将食团向胃移动的食道的蠕动功能等。

[0049] 例如随着人的年龄的增高,健康状态会从预衰弱期以及衰弱期进入到需要护理状态。摄食吞咽功能的降低(也称为口腔功能衰弱)在预衰弱期开始出现。摄食吞咽功能的降低将成为加快从衰弱期进入到需要护理状态的原因。因此,在预衰弱期的阶段注意到摄食吞咽功能如何降低,事先进行预防以及改善,则不容易从衰弱期进入到需要护理状态,能够长期地维持健康且能够自理的生活。

[0050] 通过本发明,能够从被评价者发出的语音,来评价被评价者的摄食吞咽功能。这是因为,摄食吞咽功能降低的被评价者发出的语音中存在特定的特征,通过这些特征作为特征量来算出,从而能够对被评价者的摄食吞咽功能进行评价。以下对准备期、口腔期以及咽喉期的摄食吞咽功能的评价进行说明。本发明由摄食吞咽功能评价方法、使计算机执行该方法的程序、作为该计算机的一个例子的摄食吞咽功能评价装置、以及具备摄食吞咽功能评价装置的摄食吞咽功能评价系统来实现。以下参照摄食吞咽功能评价系统,对摄食吞咽功能评价方法等进行说明。

[0051] [摄食吞咽功能评价系统的构成]

[0052] 对实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统的构成进行说明。

[0053] 图1示出了实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统200的构成。

[0054] 摄食吞咽功能评价系统200是通过对被评价者U的语音进行分析,来对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价的系统,如图1所示,具备摄食吞咽功能评价装置100、以及便携式终端300。

[0055] 摄食吞咽功能评价装置100是通过便携式终端300,获得示出被评价者U发出的语音的语音数据,并根据获得的语音数据来对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价的装置。

[0056] 便携式终端300是拾音装置,通过非接触方式,来收集被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音,将示出收集的语音的语音数据输出到摄食吞咽功能评价装置100。例如,便携式终端300是具有麦克风的智能手机或平板电脑等。另外,便携式终端300只要是具有拾音功能的装置,并非受智能手机或平板电脑等所限,例如也可以是笔记本电脑等。并且,摄食吞咽功能评价系统200也可以不具备便携式终端300,而具备拾音装置(麦克风)。并且,如以后所述,摄食吞咽功能评价系统200也可以具备用于获得被评价者U的个人信息的输入界面。该输入界面没有特殊的限定,例如可以是键盘、触控面板等具有输入功能的装置。

[0057] 并且,便携式终端300也可以是具有显示器的显示装置,将基于从摄食吞咽功能评价装置100输出的图像数据的图像等进行显示。另外,显示装置也可以不是便携式终端300,而可以是液晶面板或由有机EL面板构成的监视装置。即在本实施方式中,便携式终端300可以是拾音装置,也可以是显示装置,还可以与拾音装置(麦克风)、输入界面和显示装置分开设置。

[0058] 在摄食吞咽功能评价装置100与便携式终端300之间能够对用于显示图像的图像数据等进行收发,可以是有线连接,也可以是无线连接,所述被显示的图像是示出语音数据或后述的评价结果的图像。

[0059] 摄食吞咽功能评价装置100根据由便携式终端300收集的语音数据,对被评价者U的语音进行分析,根据分析的结果来评价被评价者U的摄食吞咽功能,并输出评价结果。例如,摄食吞咽功能评价装置100将用于提出建议的数据输出到便携式终端300,该建议是根据用于对示出评价结果的图像进行显示的图像数据、或者评价结果,而生成的与针对被评价者U的摄食吞咽有关的建议。据此,由于摄食吞咽功能评价装置100能够向被评价者U通知摄食吞咽功能的程度以及摄食吞咽功能降低的预防等的建议,因此,例如被评价者U能够进行摄食吞咽功能的降低的预防以及/或者改善。

[0060] 另外,摄食吞咽功能评价装置100例如是个人计算机,也可以是服务器装置。并且,摄食吞咽功能评价装置100可以是便携式终端300。即以下将要说明的摄食吞咽功能评价装置100所具有的功能,便携式终端300也可以具有。

[0061] 图2是示出实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统200的特征性的功能构成的方框图。摄食吞咽功能评价装置100具备:获得部110、算出部120、评价部130、输出部140、建议部150、以及存储部160。

[0062] 获得部110获得语音数据,该语音数据是由便携式终端300通过非接触方式收集被评价者U发出的语音而得到的。该语音是被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音。并且,获得部110还可以获得被评价者U的个人信息。例如,个人信息是被输入到便携式终端300的信息,例如是年龄、体重、身高、性别、BMI (Body Mass Index)、口腔信息(例如,牙齿的数量、是否有假牙、咬合支承位置等)、血清白蛋白值或摄食率等。另外,个人信息也可以通过被称为EAT-10(进食状态评估工具)的吞咽筛查工具、圣隶式吞咽问答(日文名称:聖隷式嚥下質問紙)或问诊等来获得。获得部110例如是进行有线通信或无线通信的通信接口。

[0063] 算出部120是对获得部110所获得的被评价者U的语音数据进行分析的处理部。算出部120具体而言由处理器、微型计算机、或专用电路来实现。

[0064] 算出部120根据由获得部110获得的语音数据,算出特征量。特征量是指,示出从评价部130对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价时所使用的语音数据算出的被评价者U的语音的特征的数值。关于算出部120的详细待后述。

[0065] 评价部130对照算出部120所算出的特征量、与被存储在存储部160的参照数据161,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。例如,评价部130可以在将被评价者U的摄食吞咽功能区别为准备期、口腔期以及咽喉期的某一个阶段的摄食吞咽功能的基础上,进行评价。评价部130具体而言由处理器、微型计算机、或专用电路来实现。关于评价部130的详细待后述。

[0066] 输出部140将由评价部130评价的被评价者U的摄食吞咽功能的评价结果输出给建议部150。并且,输出部140将评价结果输出到存储部160,评价结果被存储到存储部160。输出部140具体而言由处理器、微型计算机、或专用电路来实现。

[0067] 建议部150通过对照由输出部140输出的评价结果与预先决定的建议数据162,进行与针对被评价者U的摄食吞咽有关的建议。并且也可以是,建议部150针对由获得部110获得的个人信息也可以对照建议数据162,进行与针对被评价者U的摄食吞咽有关的建议。建议部150将该建议输出给便携式终端300。建议部150例如由处理器、微型计算机或专用电路、以及进行有线通信或无线通信的通信接口来实现。关于建议部150的详细待后述。

[0068] 存储部160是对如下数据进行存储的存储装置,即存储示出特征量与人的摄食吞

咽功能的关系的参照数据161、示出摄食吞咽功能的评价结果与建议内容的关系的建议数据162、以及示出被评价者U的上述个人信息的个人信息数据163。参照数据161在进行被评价者U的摄食吞咽功能的程度的评价时由评价部130参照。建议数据162在进行与针对被评价者U的摄食吞咽有关的建议时由建议部150参照。个人信息数据163例如是经由获得部110获得的数据。另外,个人信息数据163也可以预先被存储在存储部160。存储部160例如由ROM (Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、半导体存储器、HDD(Hard Disk Drive)等来实现。

[0069] 并且,在存储部160中也可以存储由算出部120、评价部130、输出部140以及建议部150执行的程序、在输出被评价者U的摄食吞咽功能的评价结果时所使用的示出该评价结果的图像数据、以及示出建议内容的图像、运动图像、语音或文本等数据。并且,在存储部160中也可以存储后述的指示用的图像。

[0070] 虽然没有进行图示,摄食吞咽功能评价装置100也可以具备指示部,用于指示被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音。具体而言,指示部获得被存储在存储部160中的、用于指示发出规定的音节或规定的语句的语音的指示用的图像的图像数据、以及语音数据,并将该图像数据以及该语音数据输出到便携式终端300。

[0071] [摄食吞咽功能评价方法的处理顺序]

[0072] 接着,对摄食吞咽功能评价装置100执行的摄食吞咽功能评价方法中的具体的处理顺序进行说明。

[0073] 图3是示出通过实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价方法对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价的处理顺序的流程图。图4示出了通过摄食吞咽功能评价方法的被评价者U的语音的获得方法的概要。

[0074] 首先,指示部指示对规定的音节或规定的语句(包括特定的语音的文章)进行发音(步骤S100)。例如在步骤S100中,指示部获得被存储在存储部160的用于给被评价者U的指示用的图像的图像数据,并将该图像数据输出到便携式终端300。这样,如图4的(a)所示,在便携式终端300显示用于给被评价者U的指示用的图像。另外,在图4的(a)中,被指示的规定的语句虽然是“き(ki)た(ta)か(ka)ら(ra)き(ki)た(ta)か(ka)た(ta)た(ta)た(ta)き(ki)き(ki)”,不过也可以是“き(ki)た(ta)か(ka)ぜ(ze)と(to)た(ta)い(i)よ(yo)う(u)”、“あ(a)い(i)う(u)え(e)お(o)”、“ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)・・・”、“た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)・・・”、“か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)・・・”、“ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)・・・”、“ぱ(pa)ん(n)だ(da)の(no)か(ka)た(ta)た(ta)き(ki)”等。并且,发音的指示也可以不以规定的语句进行,而可以是“き(ki)”、“た(ta)”、“か(ka)”、“ら(ra)”、“ぜ(ze)”或“ぱ(pa)”等一个文字的规定的音节。并且,发音的指示也可以是发出“え(e)お(o)”以及“い(i)え(e)あ(a)”等由两个音节以上的母音构成的没有意义的短语的语音的指示。发音的指示也可以是反复发出这种无意义的短语的语音的指示。

[0075] 并且也可以是,指示部获得被存储在存储部160的用于给被评价者U的指示用的语音的语音数据,并通过将该语音数据输出到便携式终端300,从而可以不必使用用于指示发音的指示用的图像,而使用用于指示发音的指示用的语音,来进行上述指示。而且,也可以不使用用于指示发音的指示用的图像以及语音,而是以想要对被评价者U的摄食吞咽功能

进行评价的评价者(家属、医生等)自身的声音,向被评价者U进行上述指示。

[0076] 例如,规定的音节也可以由子音以及后续于该子音的母音来构成。例如在日语中,这种规定的音节是“き(ki)”、“た(ta)”、“か(ka)”、“ぜ(ze)”等。“き(ki)”由子音“k”以及后续于该子音的母音“i”构成。“た(ta)”由子音“t”以及后续于该子音的母音“a”构成。“か(ka)”由子音“k”以及后续于该子音的母音“a”构成。“ぜ(ze)”由子音“z”以及后续于该子音的母音“e”构成。

[0077] 并且例如规定的语句也可以包括由子音、后续于该子音的母音以及后续于该母音的子音构成的音节部分。例如在日语中,这种音节部分是“か(ka) ぜ(ze)”中的“kaz”部分。具体而言,该音节部分由子音“k”、后续于该子音的母音“a”以及后续于该母音的子音“z”构成。

[0078] 并且,例如也可以是,规定的语句包括含有母音的音节连续而构成的字符串。例如在日语中,这种字符串为“あ(a)い(i)う(u)え(e)お(o)”等。

[0079] 并且,例如规定的语句也可以包括规定的单词。例如在日语中,这种单词是“た(ta)い(i)よ(yo)う(u):太阳”、“き(ki)た(ta)か(ka)ぜ(ze):北风”等。

[0080] 并且,例如规定的语句也可以包括由子音、以及后续于该子音的母音构成的音节进行反复的短语。例如在日语中,这种短语是“ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)・・・”、“た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)・・・”、“か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)・・・”、或“ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)・・・”等。“ぱ(pa)”由子音“p”以及后续于该子音的母音“a”构成。“た(ta)”由子音“t”以及后续于该子音的母音“a”构成。“か(ka)”由子音“k”以及后续于该子音的母音“a”构成。“ら(ra)”由子音“r”以及后续于该子音的母音“a”构成。

[0081] 接着,如图3所示,获得部110将在步骤S100中接受了指示的被评价者U的语音数据,经由便携式终端300来获得(步骤S101)。如图4的(b)所示,在步骤S101,例如,被评价者U向便携式终端300发出“き(ki)た(ta)か(ka)ら(ra)き(ki)た(ta)か(ka)た(ta)た(ta)た(ta)き(ki)き(ki)”等规定的语句等的语音。获得部110将被评价者U发出的规定的语句或规定的音节,作为语音数据来获得。

[0082] 接着,算出部120从由获得部110获得的语音数据,算出特征量(步骤S102),评价部130根据由算出部120算出的特征量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价(步骤S103)。

[0083] 例如,在由获得部110获得的语音数据是,从发出由子音以及后续于该子音的母音构成的规定的音节的语音得到的语音数据的情况下,算出部120将该子音和该母音的声压差作为特征量来算出。对此,将利用图5来进行说明。

[0084] 图5示出了表示被评价者U发出的语音的语音数据的一个例子。具体而言,图5是示出被评价者U发出“き(ki)た(ta)か(ka)ら(ra)き(ki)た(ta)か(ka)た(ta)た(ta)た(ta)き(ki)き(ki)”的情况下的语音数据的坐标图。图5所示的坐标图的横轴为时间,纵轴为功率(声压)。另外,图5的坐标图的纵轴所示的功率的单位是分贝(dB)。

[0085] 在图5所示的坐标图中可以确认到与“き(ki)”、“た(ta)”、“か(ka)”、“ら(ra)”、“き(ki)”、“た(ta)”、“か(ka)”、“た(ta)”、“た(ta)”、“た(ta)”、“き(ki)”、“き(ki)”对应的声压的变化。获得部110在图3所示的步骤S101中,作为来自被评价者U的语音数据,而获得图5所示的数据。算出部120例如在图3所示的步骤S102,通过已知的方法,算出图5所示的语

音数据中包括的“き (ki)”中的“k”以及“i”的各自的声压、“た (ta)”中“t”以及“a”的各自的声压。并且,在被评价者U发出“き (ki) た (ta) か (ka) ぜ (ze) と (to) た (ta) い (i) よ (yo) う (u)”的语音的情况下,算出部120算出“ぜ (ze)”中的“z”以及“e”的各自的声压。算出部120从算出的“t”以及“a”的各自的声压,将“t”以及“a”的声压差 $\Delta P1$ 作为特征量来算出。同样,算出部120将“k”以及“i”的声压差 $\Delta P3$ 、“z”以及“e”的声压差(未图示)作为特征量来算出。

[0086] 在参照数据161中包括与各自的声压差对应的阈值,评价部130例如按照各自的声压差是否为该阈值以上,来评价摄食吞咽功能。

[0087] 例如为了发出“き (ki)”的语音,需要使舌根接触软腭。通过对使舌根接触软腭的功能(“k”以及“i”的声压差)进行评价,从而能够对咽喉期中的舌的运动功能(也包括舌压等)进行评价。

[0088] 例如为了发出“た (ta)”的语音,需要使舌尖接触前牙后方的上颚。通过对使舌尖接触前牙后方的上颚的功能(“t”以及“a”的声压差)进行评价,从而能够评价准备期的舌的运动功能。

[0089] 例如,为了发出“ぜ (ze)”这个语音,则需要使舌尖接触或接近上前牙。舌的侧面由牙列等支承,因此牙齿的存在是重要的。通过对包括上前牙的牙列的存在(“z”以及“e”的声压差)进行评价,因此能够进行残存牙齿的多与少的推测,在残存牙齿少的情况下,由于咀嚼能力的影响等,能够对准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0090] 并且,例如在由获得部110获得的语音数据是,从发出包括含有由子音、后续于该子音的母音以及后续于该母音的子音构成的音节部分的规定的语句的语音中得到的语音数据的情况下,算出部120将发出该音节部分所花费的时间作为特征量来算出。

[0091] 例如,在被评价者U发出包括“か (ka) ぜ (ze)”的规定的语句的语音的情况下,该规定的语句包括由子音“k”、后续于该子音的母音“a”以及后续于该母音的子音“z”构成的音节部分。算出部120将发出由这种“k-a-z”构成的音节部分所花费的时间,作为特征量来算出。

[0092] 在参照数据161中包括与发出该音节部分所花费的时间对应的阈值,评价部130例如按照发出该音节部分所花费的时间是否为该阈值以上,来对摄食吞咽功能进行评价。

[0093] 例如,发出由“子音-母音-子音”构成的音节部分所花费的时间,会按照舌的运动功能(舌的灵活性或舌压等)而变化。通过对发出该音节部分所花费的时间进行评价,从而能够对准备期的舌的运动功能、口腔期的舌的运动功能、以及咽喉期的舌的运动功能进行评价。

[0094] 并且,例如在由获得部110获得的语音数据是,从发出含有包括母音的音节连续的字符串的规定的语句的语音中得到的语音数据的情况下,算出部120将从母音部分的频谱得到的第一共振峰频率或第二共振峰频率等的变化量,作为特征量来算出,并且,将从母音部分的频谱得到的第一共振峰频率或第二共振峰频率等的不均一程度,作为特征量来算出。

[0095] 第一共振峰频率是从人的语音的低频率侧开始计数,第一个出现的振幅的峰值频率,可以知道与舌的动作(尤其是上下运动)有关的特征容易被反映。并且,与颚部的开闭有关的特征也容易被反映。

[0096] 第二共振峰频率是从人的语音的低频率侧开始计数,第二个出现的振幅的峰值频

率,可以知道声带声源在声道、口唇、舌等口腔、鼻腔等产生的共鸣之中,与舌的位置(尤其是前后位置)有关的影响容易被反映。并且,例如在因没有牙齿而不能正确发音的情况下,可以考虑到准备期的牙齿的咬合状态(牙齿的数量)在第二共振峰频率产生影响。并且,例如在唾液少而不能正确发音的情况下,可以考虑到准备期的唾液的分泌功能在第二共振峰频率产生影响。另外,关于舌的运动功能、唾液的分泌功能或牙齿的咬合状态(牙齿的数量),也可以根据从第一共振峰频率得到的特征量以及从第二共振峰频率得到的特征量中的某一方的特征量来算出。

[0097] 图6是用于说明共振峰频率的频谱图。另外,图6所示的坐标图的横轴为频率[Hz],纵轴为振幅。

[0098] 如图6的虚线所示,在将语音数据的横轴变换为频率而得到的数据中,能够确认到多个峰值。多个峰值之中,频率最低的峰值的频率是第一共振峰频率F1。并且,第一共振峰频率F1的下一个频率低的峰值的频率为第二共振峰频率F2。并且,第二共振峰频率F2的下一个频率低的峰值的频率为第三共振峰频率F3。这样,算出部120通过已知的方法,从由获得部110获得的语音数据提取母音部分,对提取的母音部分的语音数据进行数据变换,使其成为针对频率的振幅,据此算出母音部分的频谱,并算出从母音部分的频谱得到的共振峰频率。

[0099] 另外,图6所示的坐标图是通过将从被评价者U得到的语音数据,变换为针对频率的振幅的数据,并通过求出其包络线而被算出的。包络线的计算例如采用倒频谱分析、线性预测分析(Linear Predictive Coding:LPC)等。

[0100] 图7示出了共振峰频率的时间变化的一个例子。具体而言,图7是用于说明第一共振峰频率F1、第二共振峰频率F2、第三共振峰频率F3的频率的时间变化的一个例子的坐标图。

[0101] 例如使被评价者U发出包括“あ(a)い(i)う(u)え(e)お(o)”等连续的多个母音的音节的语音。算出部120从示出被评价者U发出的语音的语音数据,算出多个母音的每一个的第一共振峰频率F1以及第二共振峰频率F2。而且,算出部120将母音连续的字符串的第一共振峰频率F1的变化量(时间变化量)和第二共振峰频率F2的变化量(时间变化量),作为特征量来算出。

[0102] 参照数据161中包括与该变化量对应的阈值,评价部130例如按照该变化量是否为该阈值以上,来对摄食吞咽功能进行评价。

[0103] 从第一共振峰频率F1可以看出,例如示出颚部的开闭或舌的上下运动,从变化量中可以看出,该运动所影响的准备期、口腔期、咽喉期的颚部的运动或舌的上下运动的降低。从第二共振峰频率F2可以看出,出现与舌的前后的位置有关的影响,其运动所影响的准备期、口腔期、咽喉期的舌的动作减弱。从第二共振峰频率F2可以看出,例如没有牙齿而不能正确发音,即示出准备期的牙齿的咬合状态劣化。并且,从第二共振峰频率F2可以看出,例如唾液减少而不能正确发音,即示出准备期的唾液的分泌功能降低。也就是说,通过对第二共振峰频率F2的变化量进行评价,从而能够对准备期的唾液的分泌功能进行评价。

[0104] 并且,算出部120将母音连续的字符串的第一共振峰频率F1的不均一程度,作为特征量来算出。例如,在语音数据中包括n(n为自然数)个母音的情况下,得到n个第一共振峰频率F1,并利用其中的全部或一部分,算出第一共振峰频率F1的不均一程度。作为特征量而

被算出的不均一程度例如是标准偏差。

[0105] 参照数据161中包括与该不均一程度对应的阈值,评价部130例如按照该不均一程度是否为该阈值以上,来对摄食吞咽功能进行评价。

[0106] 第一共振峰频率F1的不均一程度大(即在阈值以上),例如表示舌的上下运动不灵敏,即表示在口腔期,舌尖压住上颚,将食团送入到咽喉的舌的运动功能降低。即通过对第一共振峰频率F1的不均一程度进行评价,从而能够对口腔期的舌的运动功能进行评价。

[0107] 并且,例如,算出部120将被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音的间距(高度)作为特征量来算出。

[0108] 参照数据161中包括与该间距对应的阈值,评价部130例如按照该间距是否为该阈值以上,来对摄食吞咽功能进行评价。

[0109] 并且,例如在由获得部110获得的语音数据是从发出包括规定的单词的规定的语句的语音得到的语音数据的情况下,算出部120将发出规定的单词所花费的时间作为特征量来算出。

[0110] 例如,在被评价者U发出包括“た(ta)い(i)よ(yo)う(u)”的规定的语句的语音的情况下,被评价者U将“たいよう”这一字符串识别为是“太阳”这一单词,发出“たいよう”这一字符串。在为了发出规定的单词的语音而需要时间的情况下,则被评价者U有痴呆症的可能性。在此,牙齿的数量被认为与痴呆症有关。牙齿的数量会对脑活动造成影响,牙齿的数量的减少,会造成给脑的刺激减少,发生痴呆症的危险性增高。即被评价者U有痴呆症的可能性与牙齿的数量对应,而且与准备期的为了嚼碎食物的牙齿的咬合状态对应。因此,发出规定的单词的语音所花费的时间多(即为阈值以上),表示被评价者U有痴呆症的可能性,换言之,表示准备期的牙齿的咬合状态劣化。即通过对被评价者U为了发出规定的单词的语音所花费的时间进行评价,从而能够对准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0111] 另外,算出部120也可以将发出规定的所有文字的语音所花费的时间,作为特征量来算出。即使在这种情况下也是同样,通过对被评价者U发出规定的所有文字的语音所花费的时间进行评价,从而能够对准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0112] 并且,例如在由获得部110获得的语音数据是从发出包括由闭塞音、以及后续于该闭塞音的母音构成的音节反复的短语的规定的语句的语音得到的语音数据的情况下,算出部120将反复的音节在规定的时间内(例如5秒等)内发出的次数,作为特征量来算出。

[0113] 参照数据161中包括与该次数对应的阈值,评价部130例如按照该次数是否为该阈值以上,来对摄食吞咽功能进行评价。

[0114] 例如,被评价者U发出包括由“ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)・・・”、“た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)・・・”、“か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)・・・”或“ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)・・・”等子音、以及后续于该子音的母音构成的音节被反复的短语的规定的语句的语音。

[0115] 例如,为了发出“ぱ(pa)”的语音,则需要嘴(口唇)上下开闭。当口唇上下开闭的功能降低的情况下,则不能在规定时间内以规定的次数(阈值)以上来发出“ぱ”这个语音。使口唇上下开闭的动作与准备期的不使食物掉出而放入到口腔内的动作类似。因此,快速地发出“ぱ(pa)”这个语音,也就是说使口唇快速地反复进行上下开闭的功能,与准备期的不使食物掉出而放入到口腔内的表情肌的运动功能对应。即,通过对在规定时间内发出“ぱ

(pa)”这个语音的次数进行评价,从而能够对准备期的表情肌的运动功能进行评价。

[0116] 例如,为了发出“た (ta)”这个语音,如以上所述,需要使舌尖接触前牙后方的上颚。使舌尖接触前牙后方的上颚的动作与如下两个动作类似,这两个动作是指:在准备期,用牙齿咀嚼食物,并将碎小的食物与唾液混合时的动作;以及在口腔期,使舌(舌尖)抬起,将食团从口腔内移动到咽喉时的动作。因此,快速地发出“た (ta)”这个语音,也就是说使舌尖快速反复地接触前牙后方的上颚的功能,与如下的两个功能对应,这两个功能是指:在准备期,用牙齿咀嚼食物,并将碎小的食物与唾液混合进行汇集的舌的运动功能;以及在口腔期,使食团移动到咽喉的舌的运动功能。即,通过对在规定的时间内发出“た (ta)”这个语音的次数进行评价,从而能够对准备期中的舌的运动功能以及口腔期中的舌的运动功能进行评价。

[0117] 例如,为了发出“か (ka)”这个语音,则与上述的“き (ki)”相同,需要使舌根接触软腭。使舌根接触软腭的动作,与在咽喉期,使食团通过咽喉(吞咽)时的动作类似。而且,在将食物或液体含在口中时(准备期)、以及将食物放在口中咀嚼并形成食团时(口腔期),舌根接触软腭,进行防止流入咽喉的动作、以及防止噎住的动作,这与发出“k”这个语音时的舌的动作类似。因此,快速地发出“か (ka)”这个语音,也就是说使舌根快速反复地接触软腭的功能,与在咽喉期,使食团通过咽喉的舌(具体而言舌根)的运动功能对应。即,通过对在规定的时间内发出“か (ka)”这个语音的次数进行评价,从而能够对准备期、口腔期、咽喉期中的舌的运动功能进行评价。并且,该舌的运动功能与防止食物流入咽喉的功能、以及防止噎住的功能对应。

[0118] 例如,为了发出“ら (ra)”这个语音,则需要使舌卷起。使舌卷起的动作,与在准备期,使食物与唾液混合并形成食团的动作类似。因此,快速地发出“ら (ra)”这个语音,也就是说使舌快速地反复卷起的功能,与在准备期,使食物与唾液混合并形成食团的舌的运动功能对应。即,通过对在规定的时间内发出“ら (ra)”这个语音的次数进行评价,从而能够对准备期中的舌的运动功能进行评价。

[0119] 这样,评价部130能够将被评价者U的摄食吞咽功能例如区别为“准备期中”舌的运动功能、或“口腔期中”舌的运动功能,在区别为是准备期、口腔期以及咽喉期的某一个阶段的摄食吞咽功能的基础上,来进行评价。例如,参照数据161中包括特征量的种类与准备期、口腔期以及咽喉期的至少一个阶段中的摄食吞咽功能对应的对应关系。例如,作为特征量而着眼于“k”以及“i”的声压差时,“k”以及“i”的声压差与咽喉期的舌的运动功能被建立对应。因此,评价部130能够在区别为是准备期、口腔期以及咽喉期的哪一个阶段的摄食吞咽功能的基础上,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。通过将被评价者U的摄食吞咽功能区别为准备期、口腔期以及咽喉期的某一个阶段的摄食吞咽功能来进行评价,从而能够知道被评价者U将会出现怎样的症状。对此,将利用图8来进行说明。

[0120] 图8示出了准备期、口腔期以及咽喉期的摄食吞咽功能的具体例子以及各功能降低时的症状。

[0121] 当在准备期的表情肌的运动功能降低时,可以观察到食物从嘴中掉出的症状。当在准备期的舌的运动功能以及牙齿的咬合状态劣化时,可以观察到在摄食吞咽中没能正确地咀嚼(没有嚼碎食物或没能磨碎食物)这种症状。当在准备期的唾液的分泌功能降低时,可以观察到在摄食吞咽中食物分散,没能形成食团的症状。并且,当在口腔期以及咽喉期的

舌的运动功能降低时,可以观察到在摄食吞咽中食团没能正确地通过咽喉到达食道,而出现噎住的症状。

[0122] 当在各阶段出现摄食吞咽功能降低时,可以观察到上述的症状,通过将评价者U的摄食吞咽功能区别为是准备期、口腔期以及咽喉期的哪个阶段的摄食吞咽功能的基础上来进行评价,从而能够按照对应的症状采取详细的对应措施。并且,以后将会详细叙述,建议部150能够按照评价结果,将对应措施建议给被评价者U。

[0123] 接着,如图3所示,输出部140对由评价部130评价的被评价者U的摄食吞咽功能的评价结果进行输出(步骤S104)。输出部140将由评价部130评价的被评价者U的摄食吞咽功能的评价结果输出给建议部150。另外,输出部140也可以将该评价结果输出给便携式终端300。在这种情况下,输出部140例如可以包括进行有线通信或无线通信的通信接口。在这种情况下,例如输出部140从存储部160获得与该评价结果对应的图像的图像数据,将获得的图像数据发送给便携式终端300。该图像数据(评价结果)的一个例子将由图9至图12示出。

[0124] 图9至图12示出了评价结果的一个例子。例如,评价结果是OK或NG的2个阶段的评价结果。OK表示正常,NG表示异常。另外,评价结果并非受2个阶段的评价结果所限,评价的程度也可以被细分为3个阶段以上。即,存储在存储部160的参照数据161中包括的与各特征量对应的阈值并非受一个阈值所限,也可以是多个阈值。具体而言,可以是针对某一特征量,在为第1阈值以上的情况下,评价结果为正常,在比第1阈值小且比第2阈值大的情况下,评价结果略微异常,在为第2阈值以下的情况下,评价结果为异常。并且也可以是,取代OK(正常)而用圆圈等来表示,取代略微异常而用三角等来表示,取代NG(异常)而用交叉标记来表示。并且,可以不必像图9至图12所示那样,按照每个摄食吞咽功能示出正常或异常,例如可以仅示出摄食吞咽功能有可能降低的项目。

[0125] 与评价结果对应的图像的图像数据例如是图9至图12所示的表。通过在该表中区别为是准备期、口腔期以及咽喉期的哪个阶段的摄食吞咽功能并示出评价结果,从而,被评价者U能够进行确认。例如针对准备期、口腔期以及咽喉期中的摄食吞咽功能的每一个,在该功能降低时,被评价者U可以预先知道应该采取怎样的对策的情况下,被评价者U可以通过确认这种表,来采取详细的对应措施。

[0126] 但是也会有当各阶段的摄食吞咽功能降低时,被评价者U不能预先知道针对摄食吞咽应该采取怎样的措施的情况。因此,如图3所示,建议部150将由输出部140输出的评价结果与预先决定的建议数据162进行对照,针对被评价者U进行与该被评价者U的摄食吞咽有关的建议(步骤S105)。例如,建议数据162包括如下的建议内容,即与针对准备期、口腔期以及咽喉期的摄食吞咽功能的每一个的评价结果的各个组合对应的、与被评价者U的摄食吞咽有关的建议内容。并且,存储部160中包括示出该建议内容的数据(例如,图像、运动图像、语音、文本等)。建议部150利用这样的数据,向被评价者U提出有关摄食吞咽的建议。

[0127] 以下将要说明的是,在将被评价者U的摄食吞咽功能区别为是准备期、口腔期以及咽喉期的哪个阶段的摄食吞咽功能的基础上进行评价的评价结果,是图9至图12所示的结果的情况下的各自的建议内容。

[0128] 在图9所示的评价结果中,准备期的舌的运动功能、以及口腔期和咽喉期的舌的运动功能为NG,其他的摄食吞咽功能为OK。在这种情况下,由于准备期的舌的运动功能为NG,因此在咀嚼能力上有可能出现问题。据此,为了避开不容易咀嚼的食物而失去营养平衡,或

者会在摄食上花费时间。并且,由于口腔期以及咽喉期的舌的运动功能为NG,因此在食团的吞咽上有可能出现问题。据此,会出现噎住,或者在吞咽上花费时间。

[0129] 对此,建议部150通过将评价结果的组合与建议数据162进行对照,从而进行与该组合对应的建议。具体而言,建议部150建议将硬的食物变软等,并减少一次放入口中的食物的量。通过减少一次放入口中的食物的量,从而能够自然地进行咀嚼,并且食团变小,便于吞咽食团。例如,建议部150经由便携式终端300,通过图像、文本或语音等进行如下的内容的建议,即“减少放入口中的量,细嚼慢咽。若感觉疲劳,可以稍微休息一下之后再继续进餐”。并且,建议部150建议将食物中所含有的液体做成黏糊状食用。通过使液体做成黏糊状,从而便于咀嚼食物,并且液体在咽喉的流动速度减慢,从而能够抑制噎住。例如,建议部150经由便携式终端300,通过图像、文本或语音等进行如下内容的建议,即“将汤或调味汁等液体做成黏糊状食用”。

[0130] 在图10所示的评价结果中,在准备期,唾液的分泌功能为NG,其他的摄食吞咽功能为OK。在这种情况下,由于在准备期,唾液的分泌功能为NG,因此有可能出现口腔内干燥的问题。因此,不能正确地形成食团,难于吞咽较干的食物,由于想要避开干燥的食物,从而会出现营养平衡失调,或者在进餐时会花费时间。

[0131] 对此,建议部150通过将评价结果的组合与建议数据162进行对照,从而进行与该组合对应的建议。具体而言,在食用吸收口腔内的水分的食物(面包、蛋糕、烤鱼或点心等)时,建议同时摄取水分。不是用唾液,而是通过摄取水分来能够容易地形成食团,因此,能够缓解吞咽困难。例如,建议部150经由便携式终端300,通过图像、文本或语音等进行如下内容的建议,即“在食用面包等时,请一起摄取水分”,或者“请尝试在烤鱼等上浇汁。浇汁的食用方法可能不错”。

[0132] 在图11所示的评价结果中,在准备期,牙齿的咬合状态为NG,其他的摄食吞咽功能为OK。在这种情况下,由于在准备期,牙齿的咬合状态为NG,因此有可能在咀嚼能力以及咬合能力上有问题。这样,由于想要避开硬的食物,从而会出现营养平衡失调、或者进餐时间增多。

[0133] 对此,建议部150通过将评价结果的组合与建议数据162进行对照,从而进行与该组合对应的建议。具体而言,在食用硬的食物(蔬菜或肉类等)时,建议将食物嚼碎,或者使食物变软后食用。即使在咀嚼能力以及咬合能力上有问题,也能够摄取硬的食物。例如,建议部150经由便携式终端300,通过图像、文本或语音等进行如下内容的建议,即“关于硬且不好咀嚼的食物,可以切碎后食用”、或“有难于摄取绿叶蔬菜的可能性。为了避免营养的不平衡,不是避开不吃,而可以煮软或者切碎,有意识地摄取”。

[0134] 在图12所示的评价结果中,准备期的唾液的分泌功能为OK,其他的摄食吞咽功能为NG。在这种情况下,在准备期、口腔期以及咽喉期,摄食吞咽功能均有降低的可能性。例如可以预想到,由于准备期的表情肌的运动功能的降低,而导致口唇的肌肉能力衰弱,由于准备期的牙齿的咬合状态的劣化,而导致咬肌衰弱,由于准备期、口腔期以及咽喉期的舌的运动功能的降低,而导致舌的肌力衰弱,并有肌少症的可能性。

[0135] 对此,建议部150通过将评价结果的组合与建议数据162进行对照,从而进行与该组合对应的建议。具体而言,建议摄取蛋白质,以及进行康复。这样,能够解消肌力的降低。此时,建议部150也可以利用由获得部110获得的被评价者U的个人信息(例如,年龄、体

重)。例如,建议部150经由便携式终端300,通过图像、文本或语音等进行如下内容的建议,即“有意识地摄取蛋白质。由于现在的体重是60kg,因此每餐摄取20g~24g的蛋白质,三餐合计摄取60g~72g。用餐时为了避免噎住,用汤或调味汁等液体调成黏糊状食用”。并且,建议部150建议关于康复的具体的锻炼内容。例如,建议部150经由便携式终端300,通过视频以及语音等进行各种锻炼的示范,按照被评价者U的年龄的全身的肌力锻炼(站起和坐下的反复锻炼等)、口唇的肌力的恢复锻炼(呼吸和吸气的反复锻炼等)、舌的肌力的恢复锻炼(舌的伸出与收回、向上下左右的移动的锻炼等)等。并且,例如可以建议安装用于这种康复的应用。并且,在进行康复时,也可以记录实际进行的锻炼内容等。据此,通过将记录内容由专家(医生、口腔科医生、言语语言治疗师或护士等)来确认,从而也能够反映专家建议的康复。

[0136] 另外,也可以是,评价部130在进行评价时,不进行被评价者U的摄食吞咽功能是准备期、口腔期以及咽喉期的哪个阶段的摄食吞咽功能的区别。即,评价部130可以对被评价者U是怎样的摄食吞咽功能降低进行评价。

[0137] 在此虽然没有进行图示,建议部150也可以按照针对每个摄食吞咽功能的评价结果的组合,来进行以下将要说明的建议。

[0138] 例如可以是,建议部150在对进餐内容提建议时,提示表示出日本摄食吞咽康复中心学会的“吞咽调整食品分类2013”的代码等的饮食形态的代码。例如,在被评价者U购买与摄食吞咽障碍对应的商品时,虽然难于用语言来说明其“饮食形态”,不过通过利用上述的代码,从而能够容易地购买与上述的代码一一对应的饮食形态的商品。并且也可以是,建议部150提示用于购买这种商品的网页,从而可以通过网上购买。例如可以是,在经由便携式终端300来评价了摄食吞咽功能之后,利用该便携式终端300来进行购买。而且还可以是,建议部150为了不使被评价者U的营养失去平衡,而提示补充营养的其他的商品。此时,建议部150可以利用由获得部110获得的被评价者U的个人信息(例如,体重、BMI (Body Mass Index)、血清白蛋白值或摄食率等),在判断了被评价者U的营养状态之后,提示补充营养的商品。

[0139] 并且,例如也可以是,建议部150对进餐时的姿势进行建议。这是因为,通过姿势的变化,能够使食物便于吞咽。例如,建议部150建议咽喉至气管的角度不容易成为直线的前倾的姿势进餐。

[0140] 并且,例如也可以是,建议部150提示考虑到摄食吞咽功能的降低而造成营养不平衡的食谱(提示记载了这种食谱的食谱网页)。食谱网页是指,记载有为了完成食谱而需要的材料以及烹饪顺序的网页。此时,建议部150可以在考虑到由被评价者U输入的由获得部110获得的被评价者U想要吃的食品的基础上,提示保证营养平衡的食谱。而且,建议部150在一周等特定的期间,提示能够在特定的期间中保证营养平衡的食谱。

[0141] 并且,例如也可以是,建议部150将示出使食物切碎的程度或变软的程度的信息,发送给被IoT(Internet of Things:物联网)化后的烹饪器具。据此,能够正确地将食物切碎或变软。并且,能够省去被评价者U等自身将食物切碎或变软等工序。

[0142] [变形例1]

[0143] 在上述实施方式中,作为向被评价者U进行指示的规定的语句,虽然举例示出了“き(ki)た(ta)か(ka)ら(ra)き(ki)た(ta)か(ka)た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)き(ki)き(ki)”等,

规定的语句也可以是“絵をかくことに決めた(决定进行绘画)”。图13示出了通过这种变形例1所涉及的摄食吞咽功能评价方法的被评价者U的语音的获得方法的概要。

[0144] 首先,在图3的步骤S100,指示部获得被存储在存储部160的、用于向被评价者U进行指示的图像的图像数据,并将该图像数据输出到便携式终端300(在图13的例子中为平板电脑终端)。这样,如图13的(a)所示,在便携式终端300中显示用于向被评价者U进行指示的图像。另外,在图13的(a)中,被指示的规定的语句是“絵をかくことに決めた(决定进行绘画)”。

[0145] 接着,在图3的步骤S101,获得部110将在步骤S100接受到指示的被评价者U的语音数据,经由便携式终端300来获得。如图13的(b)所示,在步骤S101,例如,被评价者U将“决定进行绘画(絵をかくことに決めた)”向便携式终端300发送。获得部110将被评价者U发出的“决定进行绘画(絵をかくことに決めた)”,作为语音数据来获得。图14示出了在变形例1中,示出被评价者发出的语音的语音数据的一个例子。

[0146] 接着,在图3的步骤S102,算出部120从由获得部110获得的语音数据,算出特征量,评价部130根据算出部120算出的特征量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价(步骤S103)。

[0147] 作为特征量,例如采用图14所示的[か(ka)],[と(to)],[た(ta)]的发音时的声压差。

[0148] 例如,为了发出“k”这个音,舌根需要紧贴软腭。因此,通过对“k”以及“a”的声压差进行评价,从而能够对咽喉期的舌的运动功能(也包括舌压等)进行评价。并且,如以上所述,通过对“k”以及“a”的声压差进行评价,从而能够对准备期或口腔期(不使液体或固体流入到咽喉的功能、防止噎住的功能)、咽喉期的运送食物的力量(吞咽的功能)进行评价。而且,通过对“k”以及“a”的声压差进行评价,并且也与舌压相关,能够对在咀嚼时将食物碾碎时的功能进行评价。而且,虽然在图14示出了“か(ka)”,利用例文中的“く(ku)”、“こ(ko)”“き(ki)”也同样能够进行评价。

[0149] 并且,为了发出“た(ta)”,需要使舌尖接触前牙后方的上颚。对于“と(to)”也是同样。因此,通过对使舌尖接触前牙后方的上颚的功能(“t”以及“a”的声压差、或“t”以及“o”的声压差)进行评价,从而能够对准备期的舌的运动功能进行评价。

[0150] 并且,作为特征量,也可以使用从“絵をかくことに決めた(决定进行绘画)”的发话开始到结束所花费的时间(即图14的时间T)。这种时间T能够作为说话速度而用于评价。例如,通过将每单位时间的发话文字数作为特征量,从而能够对舌的动作的速度进行评价,即能够对舌的灵活性的状态进行评价。该特征量可以作为说话速度本身来评价,并结合其他的特征量来用于评价,从而能够进行舌的灵活性以外的评价。例如,在说话速度慢(舌的动作慢)时,颚部的上下运动少(第一共振峰的变化量的特征量)的情况下,包括脸颊在内整体的运动减弱,可以怀疑包括舌以及脸颊的肌力降低。

[0151] 并且,作为特征量也可以使用被评价者U发出“絵を(e wo)”时的共振峰变化量。更具体而言,共振峰变化量是被评价者U发出“絵を(e wo)”过程中的第一共振峰频率的最小值与最大值的差、或者是被评价者U发出“絵を(e wo)”过程中的第二共振峰频率的最小值与最大值的差。

[0152] 被评价者U发出“絵を(e wo)”时的第二共振峰变化量示出舌的前后动作。因此,通

过对发出“絵を(e wo)”时的第二共振峰变化量进行评价,因此能够对将食物送入到口中深处的功能进行评价。在这种情况下,共振峰变化量越大,则食物被送入到口中深处的功能就被评价为越高。

[0153] 并且,作为特征量也可以使用被评价者U发出“決めた(ki me ta)”时的共振峰变化量。更具体而言,共振峰变化量是被评价者U发出“決めた(ki me ta)”的过程中的第一共振峰频率的最小值与最大值的差、或者是被评价者U发出“決めた(ki me ta)”的过程中的第二共振峰频率的最小值与最大值的差。

[0154] 被评价者U发出“決めた(ki me ta)”时的第一共振峰变化量示出颞部的开闭状况、以及舌的上下运动。因此,通过对发出“決めた(ki me ta)”时的第一共振峰变化量进行评价,从而能够对使颞部动作的力量(表情肌的运动)进行评价。第一共振峰的变化量越大越好,即使当表情肌无力,不能支持颞部的情况下,第一共振峰的变化量也会增大,从而能够与其他的特征量结合在一起,来判断咀嚼食物的功能是否高。

[0155] 另外,“絵(e)を(wo)か(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)”的“た(ta)”也有不能由被评价者U以充分的声压来发音的情况。具体而言,会有不能发出“ta”,而仅发出“t”这个音的情况。在这种情况下,为了避开发生评价的不均一,规定的语句可以是“絵(e)を(wo)か(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)ん(n)だ(da)”或“絵(e)を(wo)か(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)ん(n)よ(yo)”这种能够完全说出词尾的语句。

[0156] 并且,在“絵をかくことに決めた”的文章中也可以包括“パ(pa)行”或“ラ(ra)行”的音节。具体而言,可以是如下的例子“パ(pa)パ(pa)は(ha)ね(ne)、絵(e)を(wo)か(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)ん(n)だ(da)”、“ポ(po)ピ(pi)一の(no)絵(e)を(wo)描(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)”、“パ(pa)ト(to)カ(ka)一の(no)絵(e)を(wo)描(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)”、“ラッパ(rappa)一は(ha)、絵(e)を(wo)描(ka)く(ku)こ(ko)と(to)に(ni)決(ki)め(me)た(ta)”。

[0157] 这样,通过包括“パ(pa)行”或“ラ(ra)行”的音节,即使不进行上述的“ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)ぱ(pa)・・・”“た(ta)た(ta)た(ta)た(ta)・・・”“か(ka)か(ka)か(ka)か(ka)・・・”“ら(ra)ら(ra)ら(ra)ら(ra)・・・”的测定,也能够实现舌的动作等的推测。

[0158] [变形例2]

[0159] 在上述实施方式中说明了,摄食吞咽功能评价装置100对由被评价者U发出规定的音节的数量进行评价的例子(也称为口腔轮替运动:Oral diadochokinesis)。在变形例1中,对口腔轮替运动中的正确计数音节的数量的方法进行了说明。图15是示出变形例2所涉及的摄食吞咽功能评价方法的处理顺序的流程图。

[0160] 首先,获得部110获得被评价者U的发声练习的语音数据(S201)。图16示出了被评价者U的发声练习的语音数据的一个例子。在图16中作为一个例子示出了,被评价者U进行“ぱ(pa)、ぱ(pa)、ぱ(pa)、ぱ(pa)・・・”的发声练习的情况下的语音数据。在发声练习中,被评价者U被要求清楚地发音,而不要求快速地发音。

[0161] 接着,算出部120根据获得的发声练习的语音数据,算出基准声压差(S202)。具体而言,算出部120根据语音数据的波形,对相当于“ぱ(pa)”的部分提取出多个,并针对提取的部分的每一个算出声压差。基准声压差例如是被算出的多个声压差的平均值×规定比

率(70%等)。被算出的基准声压差例如被存出在存储部160。

[0162] 接着,获得部110获得被评价者U的评价对象的语音数据(S203)。图17示出了被评价者U的评价对象的语音数据的一个例子。

[0163] 接着,算出部120对获得的评价对象的语音数据中包含的、峰值为基准声压差以上的音节的数量进行计数(S204)。具体而言,算出部120对语音数据的波形中包含的相当于“ぱ(pa)”的部分的数量进行计数,即对峰值为步骤S202算出的基准声压差以上的部分的数量进行计数。即仅计数清楚地发出了“ぱ(pa)”这个音的数量。但是,对于语音数据的波形中包含的相当于“ぱ(pa)”的部分中的、峰值小于步骤S202算出的基准声压差的部分不进行计数。

[0164] 于是,评价部130根据由算出部120计数的数量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价(S205)。

[0165] 如以上说明所示,摄食吞咽功能评价装置100根据获得的评价对象的语音数据之中的、相当于规定的音节的部分且峰值超过基准声压差的部分的数量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。据此,摄食吞咽功能评价装置100能够更正确地对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。另外,在变形例1中,虽然是通过实际测量来决定基准声压差,不过也可以通过实验或经验来预先决定相当于基准声压差的阈值。

[0166] [变形例3]

[0167] 在变形例3中,对评价结果、以及基于该评价结果进行的建议的显示的其他的例子进行说明。在便携式终端300的显示器显示评价结果,例如显示图18所示的图像。图18示出了用于提示评价结果的图像的一个例子。图18所示的图像例如能够由与便携式终端300进行通信连接的数码复合机(未图示)打印。

[0168] 在图18的图像中,与摄食吞咽功能相关的7个评价项目以雷达图的形式而被示出。7个项目具体而言是,舌的动作、下颚的动作、吞咽的动作、口唇肌力、对食物的汇集力、防止噎住的肌力、对硬物的咀嚼力。另外,项目的数量并非受7个所限,也可以是6个以下,或者可以是8个以上。作为上述的7个以外的项目,例如可以是脸颊的动作、口腔的干燥等。

[0169] 这7个项目的评价值例如可以分为3个阶段来表现,即1:要注意、2:要观察、3:正常。另外,评价值也可以由4个阶段以上来表现。

[0170] 雷达图中的实线表示,由评价部130决定的被评价者U的摄食吞咽功能的实测评价价值。7个项目的实测评价价值分别通过上述实施方式中说明的各种评价方法、以及对其他的评价方法进行一个以上的组合,由评价部130来决定。

[0171] 并且,雷达图中的虚线是,根据针对被评价者U进行的询问调查的结果而决定的评价价值。这样,通过实测评价价值与基于询问调查结果的评价价值同时被显示,从而,被评价者U能够容易地识别自身的自觉症状与实际的症状之间的差。另外,也可以取代基于询问调查结果的评价价值,将被评价者U的过去的实测评价价值作为比较对象来显示。

[0172] 并且,当在评价中采用了规定的音节(例如,“ぱ(pa)”“た(ta)”“か(ka)”)被发出的次数的情况下,也可以显示表示这些次数的次数信息(图18的右侧的部分)。

[0173] 在图18的图像被显示时,当选择“饮食建议”的部分时,由建议部150使示出结合了评价结果的与饮食有关的建议的图像进行显示。换言之,由建议部150进行与摄食吞咽功能的评价结果对应的有关饮食的建议。图19示出了用于提示与饮食有关的建议的图像的一

个例子。

[0174] 在图19的图像中,在第一显示区域301、第二显示区域302、以及第三显示区域303分别显示与饮食有关的建议。在各显示区域显示主要部分(上段)以及具体的建议(下段)。

[0175] 被显示的建议是与实测评价值被判定为“1:要注意”的项目建立了对应的建议。关于3个以上的项目,在被判定为“1:要注意”的情况下,按照7个项目中预先被决定的优先顺序,显示针对前3位的项目的建议。

[0176] 为了进行建议,针对上述的7个项目的每一个至少准备1个建议,作为建议数据162存出到存储部160。另外,也可以针对上述的7个项目的每一个,准备多个模式的建议(例如,3个模式的建议)。在这种情况下,关于显示哪个模式的建议,例如可以是随机决定的,也可以按照规定的算法来决定。建议例如可以考虑食物的准备方法(具体而言,烹饪方法)、进餐的环境设定(具体而言,坐姿等)、进餐时的注意事项(具体而言,慢慢咀嚼或每一口的量等等),而被预先准备。

[0177] 并且,在与饮食有关的建议中可以包括与营养有关的建议,并且可以提供与进餐场所有关的信息。例如,作为与饮食有关的建议,可以提供设有吞咽调整餐的餐厅的信息。

[0178] 另外,在7个项目所有的实测评价值都被判定为“3:正常”的情况下,例如在第一显示区域301以及第二显示区域302显示与“3:正常”对应的第一定型建议。并且,在没有判定为“1:要注意”的项目、而有判定为“2:要观察”的项目的情况下,在第一显示区域301显示与“2:要观察”对应的第二定型建议,在第二显示区域302以及第三显示区域303显示与7个项目之中的被判定为“2:要观察”的项目建立了对应的建议。在针对2个以上的项目判定为“2:要观察”的情况下,针对7个项目按照预先决定的优先顺序,显示与前2位的项目建立了对应的建议。

[0179] 在图19的图像被显示时,当“运动建议”的部分被选择时,通过建议部150,结合了评价结果的用于提示与运动有关的建议的图像被显示。换言之,由建议部150进行与摄食吞咽功能的评价结果对应的关于运动的建议。图20示出了用于提示与运动有关的建议的图像的一个例子。

[0180] 图20是“舌的动作”被判定为“1:要注意”的情况下被显示的图像。在示出与运动有关的建议的图像中包括运动方法的说明以及示出运动方法的图解。

[0181] 另外,在被判断为“1:要注意”的项目存在多个的情况下,通过选择图20的图像的“下一个”的部分,从而图20的图像被切换为图21的图像以及图22的图像等其他的用于提示与运动有关的建议的图像。图21示出了“吞咽的动作”的项目被判定为“1:要注意”的情况下被显示的、用于提示与运动有关的建议的图像的一个例子。图22示出了“防止噎住的肌力”的项目被判定为“1:要注意”的情况下,被显示的用于提示与运动有关的建议的图像的一个例子。

[0182] 以上对评价结果、以及基于评价结果的建议的显示例进行了说明。这种评价结果、以及基于评价结果的建议(饮食建议以及运动建议这双方)都能够由印刷装置来印刷。另外,虽然没有进行图示,基于评价结果的建议也可以包括关于医疗机关的建议。即,可以由建议部150进行与摄食吞咽功能的评价结果对应的有关医疗机关的建议。在这种情况下,用于提示有关医疗机关的建议的图像中例如可以包括医疗机关的地图信息。

[0183] [效果等]

[0184] 如以上说明所示,本实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价方法如图3所示,包括如下的步骤:获得步骤(步骤S101),获得语音数据,该语音数据是通过以非接触的方式来收集由被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的;算出步骤(步骤S102),根据获得的语音数据,算出特征量;评价步骤(步骤S103),根据算出的特征量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。

[0185] 据此,通过获得以非接触的方式收集的适于摄食吞咽功能的评价的语音数据,从而能够简便地对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。即,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置发出规定的音节或规定的语句,就能够对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。

[0186] 并且也可以是,在评价步骤中,作为摄食吞咽功能,至少对表情肌的运动功能、舌的运动功能、唾液的分泌功能以及牙齿的咬合状态的其中之一进行评价。

[0187] 据此,例如能够对准备期的表情肌的运动功能、准备期的舌的运动功能、准备期的牙齿的咬合状态、准备期的唾液的分泌功能、口腔期的舌的运动功能、或咽喉期的舌的运动功能进行评价。

[0188] 并且也可以是,规定的音节由子音以及后续于该子音的母音的构成,在算出步骤,将该子音与该母音的声压差作为特征量来算出。

[0189] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出由子音以及后续于该子音的母音构成的规定的音节,就能够简便地对被评价者U在准备期的舌的运动功能、准备期的牙齿的咬合状态、或咽喉期的舌的运动功能进行评价。

[0190] 并且也可以是,规定的语句包括由子音、后续于该子音的母音以及后续于该母音的子音构成的音节部分,在算出步骤,将发出音节部分的所花费的时间作为特征量来算出。

[0191] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出包括由子音、后续于该子音的母音以及后续于该母音的子音构成的音节部分的规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的舌的运动功能、口腔期的舌的运动功能、或咽喉期的舌的运动功能进行评价。

[0192] 并且也可以是,规定的语句包括含有母音的音节连续的字符串,在算出步骤,将从母音部分的频谱得到的第二共振峰频率F2的变化量作为特征量来算出。

[0193] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出包括含有母音的音节连续的字符串的规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的唾液的分泌功能或准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0194] 并且也可以是,规定的语句包括含有母音的多个音节,在算出步骤,将从母音部分的频谱得到的第一共振峰频率F1的不均一程度作为特征量来算出。

[0195] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出包括多个含有母音的音节的规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的口腔期的舌的运动功能进行评价。

[0196] 并且也可以是,在算出步骤,将语音的间距作为特征量来算出。

[0197] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出规定的音节或规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的唾液的分泌功能进行评价。

[0198] 并且也可以是,规定的语句包括规定的单词,在算出步骤,将发出规定的单词所花

费的时间作为特征量来算出。

[0199] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出含有规定的单词的规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0200] 并且也可以是,在算出步骤,将发出所有的规定的语句所花费的时间作为特征量来算出。

[0201] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的牙齿的咬合状态进行评价。

[0202] 并且也可以是,规定的语句包括由子音、以及后续于该子音的母音构成的音节反复的短语,在算出步骤,将在规定的时间内发出所述音节的次数作为特征量来算出。

[0203] 据此,仅通过被评价者U向便携式终端300等拾音装置,发出包括由子音以及后续于该子音的母音构成的音节反复的短语的规定的语句,就能够简便地对被评价者U在准备期的表情肌的运动功能、准备期的舌的运动功能、口腔期的舌的运动功能、或咽喉期的舌的运动功能进行评价。

[0204] 并且,在算出步骤,将获得的语音数据之中的、相当于音节的部分且峰值超过阈值的部分的数量,作为音节被发出的次数。

[0205] 据此,能够更加正确地对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。

[0206] 并且,摄食吞咽功能评价方法还可以包括对评价结果进行输出的输出步骤(步骤S104)。

[0207] 据此,能够对评价结果进行确认。

[0208] 并且也可以是,摄食吞咽功能评价方法进一步包括建议步骤(步骤S105),通过将输出的评价结果与预先规定的数据进行对照,从而针对被评价者U进行与该被评价者U的摄食吞咽有关的建议。

[0209] 据此,被评价者U能够接受当在各阶段的摄食吞咽功能降低时应该采取怎样的与摄食吞咽有关的对策的建议。例如,通过被评价者U进行基于建议的康复,或者采取基于建议的饮食生活,从而能够抑制误咽,这样能够预防异物性肺炎,并且能够改善因摄食吞咽功能的降低而造成的低营养状态。

[0210] 并且,在建议步骤,可以进行关于与摄食吞咽功能的评价结果对应的饮食的建议、以及关于与摄食吞咽功能的评价结果对应的运动的建议的至少一方。

[0211] 据此,被评价者U能够接受在摄食吞咽功能降低时应该采取那样的饮食、或应该采取哪样的运动的建议。

[0212] 并且也可以是,在获得步骤进一步获得被评价者U的个人信息。

[0213] 据此,例如在有关摄食吞咽的建议中,通过对被评价者U的摄食吞咽功能的评价结果与个人信息进行组合,从而能够更有效地对被评价者U提出建议。

[0214] 并且,本实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价装置100具备:获得部110,获得语音数据,该语音数据是通过以非接触的方式来收集由被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的;算出部120,从由获得部110获得的语音数据,算出特征量;评价部130,根据由算出部120算出的特征量,对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价;以及输出部140,输出由评价部130评价的评价结果。

[0215] 据此,能够提供一种摄食吞咽功能评价装置100,其能够简便地对被评价者U的摄

食吞咽功能进行评价。

[0216] 并且,本实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价系统200具备摄食吞咽功能评价装置100、以及以非接触的方式来收集由被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音的拾音装置(在本实施方式中为便携式终端300)。摄食吞咽功能评价装置100的获得部110,获得由拾音装置以非接触的方式来收集的由被评价者U发出规定的音节或规定的语句的语音而得到的语音数据。

[0217] 据此,能够提供一种摄食吞咽功能评价系统200,其能够简便地对被评价者U的摄食吞咽功能进行评价。

[0218] (其他的实施方式)

[0219] 以上,虽然对实施方式所涉及的摄食吞咽功能评价方法等进行了说明,本发明并非受上述的实施方式所限。

[0220] 例如,参照数据161虽然是预先规定的的数据,不过也可以根据专家实际对被评价者U的摄食吞咽功能进行诊断时得到的评价结果而被更新。据此,能够提高摄食吞咽功能的评价精确度。另外,也可以采用机器学习来提高摄食吞咽功能的评价精确度。

[0221] 并且,例如,建议数据162虽然是预先规定的的数据,不过也可以是被评价者U对建议内容进行评价,并根据该评价结果而被更新。即,例如,尽管被评价者U能够没有问题地进行咀嚼,但是基于某个特征量,进行了与不能进行咀嚼对应的建议的情况下,被评价者U也能够将该建议内容评价为错误。于是,通过根据该评价结果而建议数据162被更新,从而不会进行基于相同的特征量的上述这样的错误的建议。这样,能够针对被评价者U,提供更有效的与摄食吞咽有关的建议内容。另外,也可以采用机器学习,来提供更有效的与摄食吞咽有关的建议内容。

[0222] 并且可以是,例如摄食吞咽功能的评价结果可以与个人信息一起作为大数据而被蓄积,以用于机器学习。并且也可以是,与摄食吞咽有关的建议内容与个人信息一起作为大数据而被蓄积,以用于机器学习。

[0223] 并且,例如在上述实施方式中,摄食吞咽功能评价方法虽然包括进行与摄食吞咽有关的建议的建议步骤(步骤S105),不过也可以不包括该步骤。换言之,摄食吞咽功能评价装置100也可以不具备建议部150。

[0224] 并且,例如在上述实施方式中,在获得步骤(步骤S101)虽然获得了被评价者U的个人信息,不过也可以不获得。换言之,获得部110也可以不获得被评价者U的个人信息。

[0225] 并且,例如在上述实施方式中,虽然对被评价者U讲日语进行了说明,不过,被评价者U也可以讲英语等日语以外的语言。即,并非必需是日语的语音数据为信号处理的对象,日语以外的语言的语音数据也可以成为信号处理的对象。

[0226] 并且,例如,摄食吞咽功能评价方法中的步骤可以由计算机(计算机系统)来执行。并且,本发明可以将这些方法中包括的步骤,作为由计算机执行的程序来实现。而且,本发明可以作为记录该程序的CD-ROM等非暂时性的计算机可读的记录介质来实现。

[0227] 例如,在本发明以程序(软件)来实现的情况下,通过利用计算机的CPU、存储器以及输入输出电路等硬件资源来执行程序,从而各步骤被执行。即,通过CPU从存储器或输入输出电路等获得数据并进行运算,将运算结果输出到存储器或输入输出电路等,据此,各步骤被执行。

[0228] 并且也可以是,上述实施方式的摄食吞咽功能评价装置100以及摄食吞咽功能评价系统200中包括的各构成要素,由专用或通用的电路来实现。

[0229] 并且也可以是,上述实施方式的摄食吞咽功能评价装置100以及摄食吞咽功能评价系统200中包括的各构成要素,可以作为集成电路(IC:Integrated Circuit)的LSI (Large Scale Integration)来实现。

[0230] 并且,集成电路并非受LSI所限,也可以通过专用电路或通用处理器来实现。也可以利用可编程的FPGA(Field Programmable Gate Array)、或LSI内部的电路单元的连接以及设定可重新构成的可重构处理器。

[0231] 而且,随着半导体技术的进步或派生出其他的技术而出现了替代LSI的集成电路化的技术,当然可以利用该技术,对摄食吞咽功能评价装置100以及摄食吞咽功能评价系统200中的各构成要素进行集成电路化。

[0232] 另外,通过对实施方式执行本领域技术人员能够想到的各种变形而得到的形态,以及在不脱离本发明的主旨的范围内对各实施方式的构成要素以及功能进行任意组合而实现的形态均包括在本发明的范围内。

[0233] 符号说明

[0234] 100 摄食吞咽功能评价装置

[0235] 110 获得部

[0236] 120 算出部

[0237] 130 评价部

[0238] 140 输出部

[0239] 161 参照数据

[0240] 162 建议数据(数据)

[0241] 200 摄食吞咽功能评价系统

[0242] 300 便携式终端(拾音装置)

[0243] F1 第一共振峰频率

[0244] F2 第二共振峰频率

[0245] U 被评价者

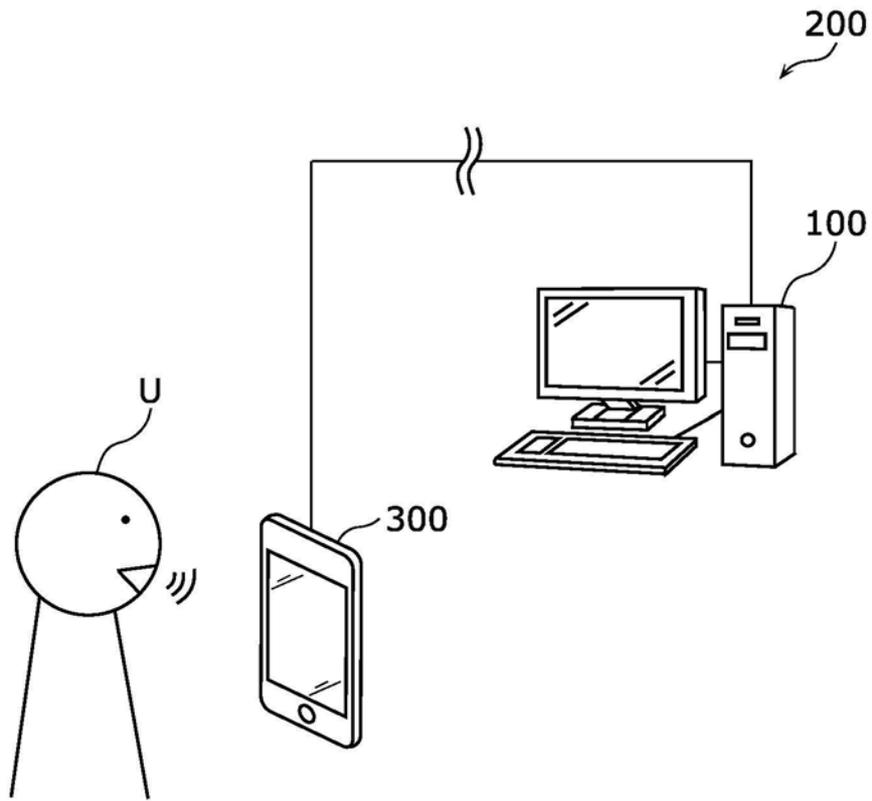


图1

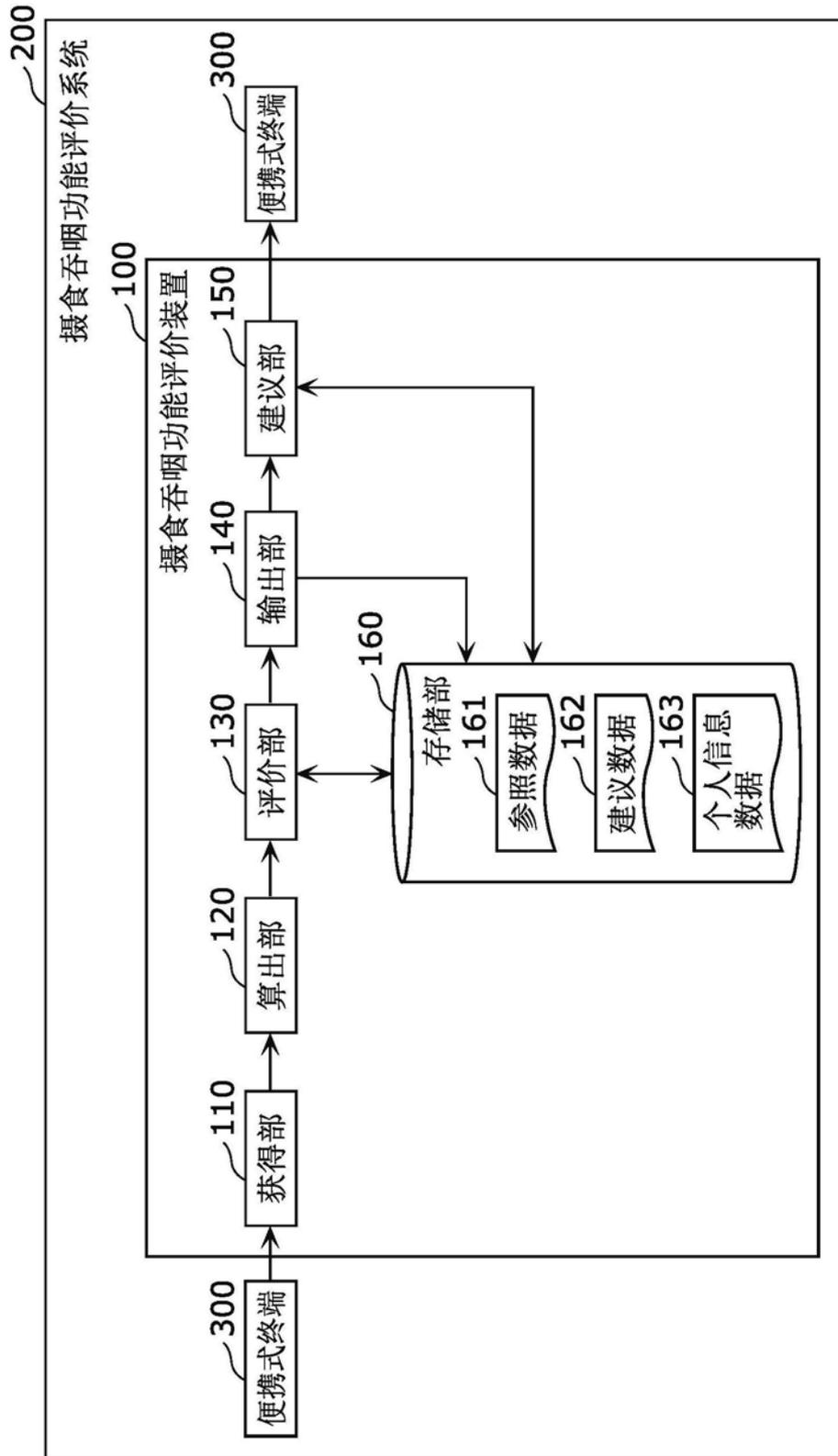


图2

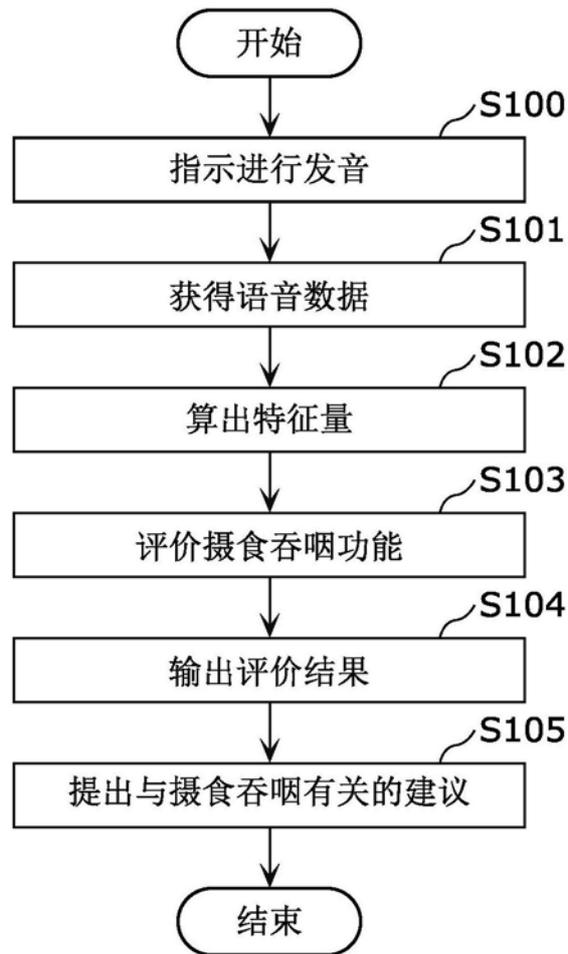


图3

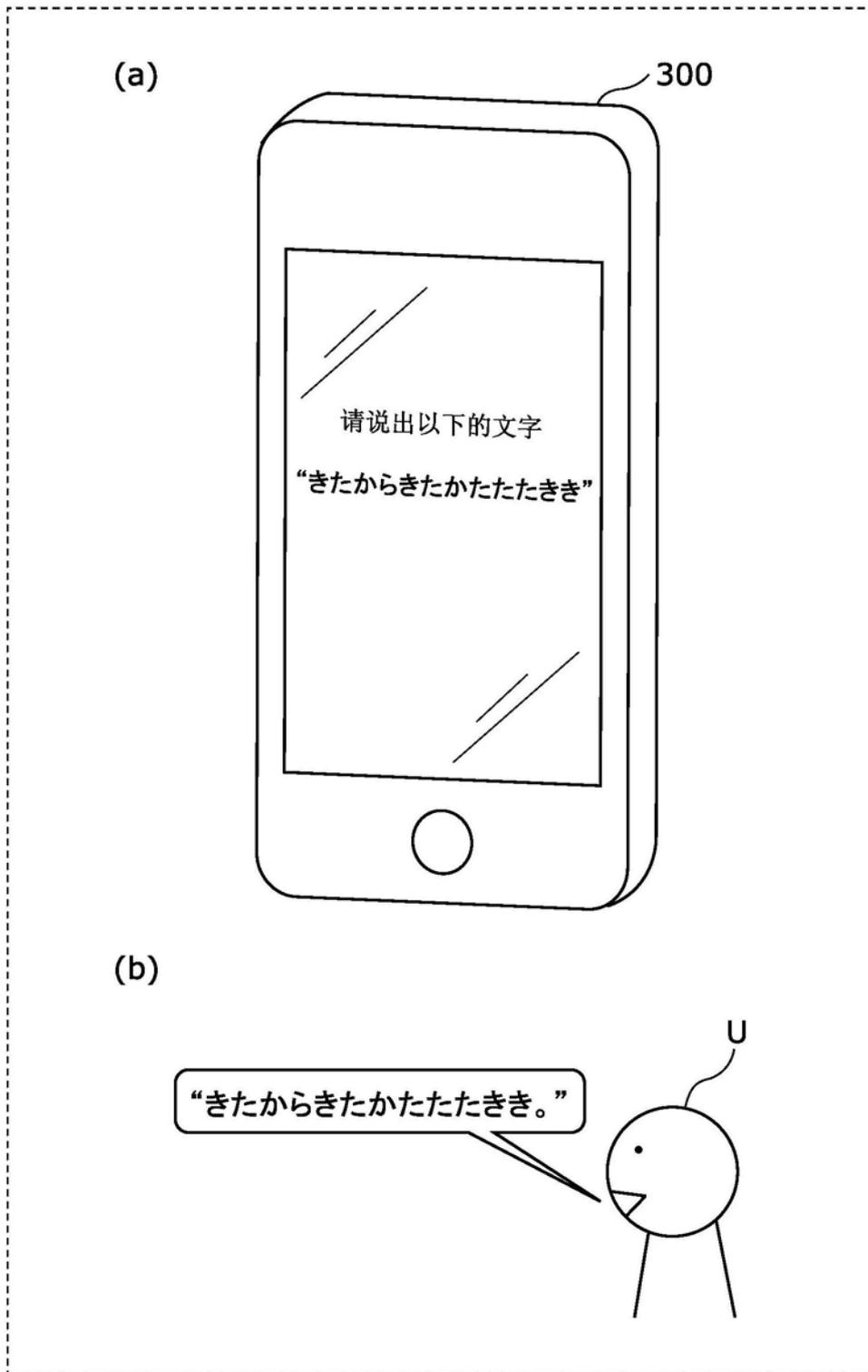


图4

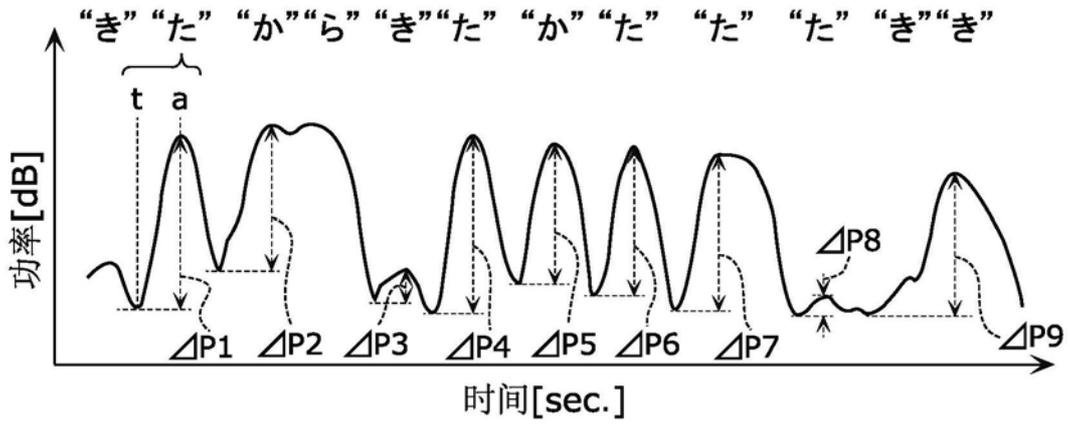


图5

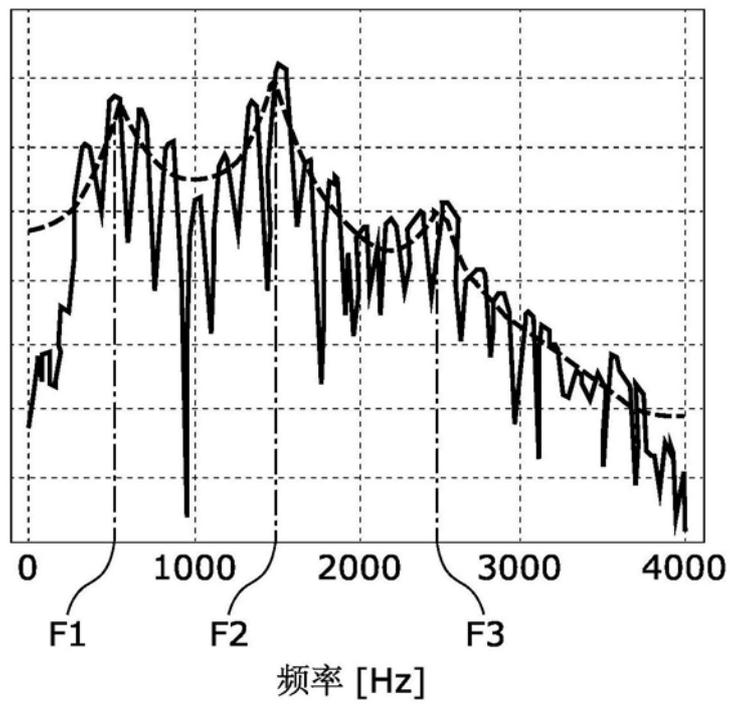


图6

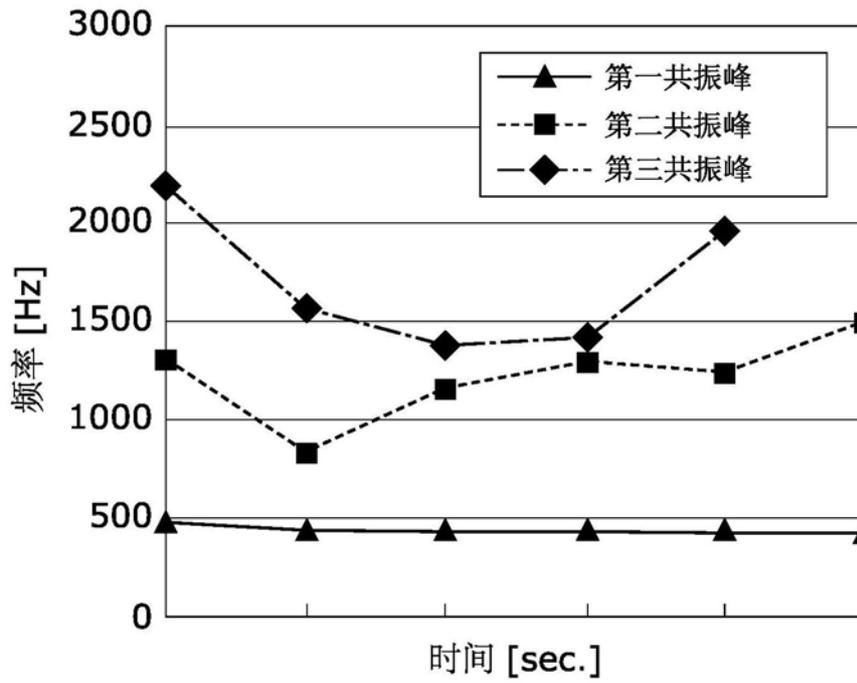


图7

	摄食吞咽功能	因功能降低而出现的症状
准备期	表情肌的运动功能	食物从口中掉出
	舌的运动功能	不能咀嚼
	牙齿的咬合状态	
	唾液的分泌功能	不能形成食团
口腔期	舌的运动功能	噎住
咽喉期	舌的运动功能	噎住

图8

	摄食吞咽功能	评价结果
准备期	表情肌的运动功能	OK
	舌的运动功能	NG
	牙齿的咬合状态	OK
	唾液的分泌功能	OK
口腔期	舌的运动功能	NG
咽喉期	舌的运动功能	NG

图9

	摄食吞咽功能	评价结果
准备期	表情肌的运动功能	OK
	舌的运动功能	OK
	牙齿的咬合状态	OK
	唾液的分泌功能	NG
口腔期	舌的运动功能	OK
咽喉期	舌的运动功能	OK

图10

	摄食吞咽功能	评价结果
准备期	表情肌的运动功能	OK
	舌的运动功能	OK
	牙齿的咬合状态	NG
	唾液的分泌功能	OK
口腔期	舌的运动功能	OK
咽喉期	舌的运动功能	OK

图11

	摄食吞咽功能	评价结果
准备期	表情肌的运动功能	NG
	舌的运动功能	NG
	牙齿的咬合状态	NG
	唾液的分泌功能	OK
口腔期	舌的运动功能	NG
咽喉期	舌的运动功能	NG

图12

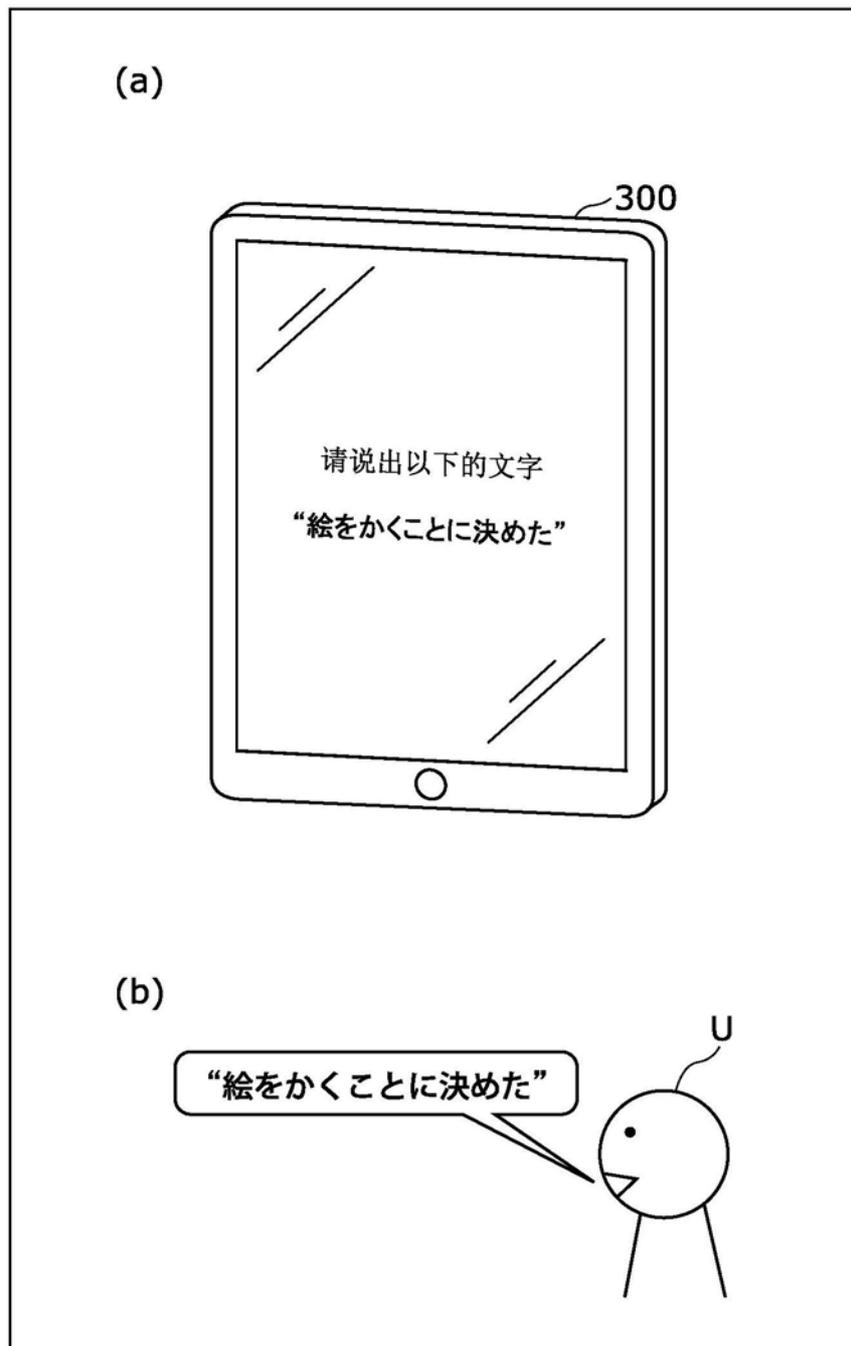


图13

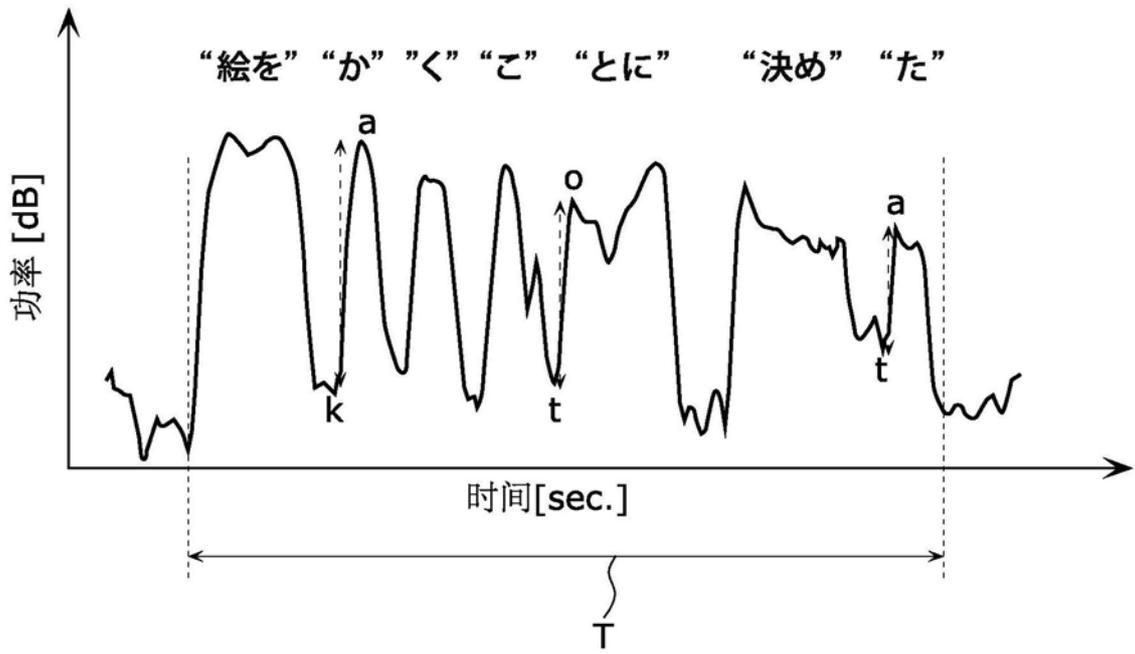


图14

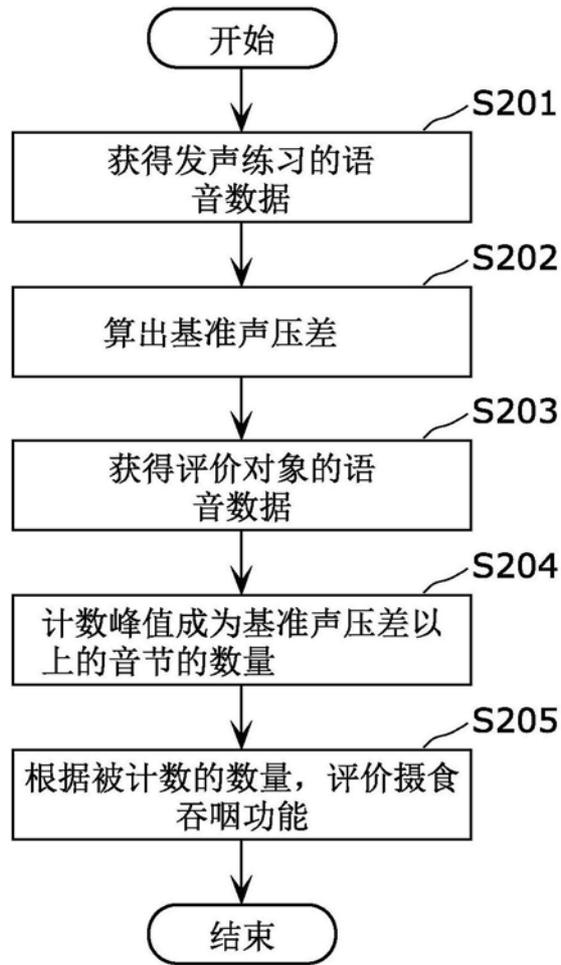


图15

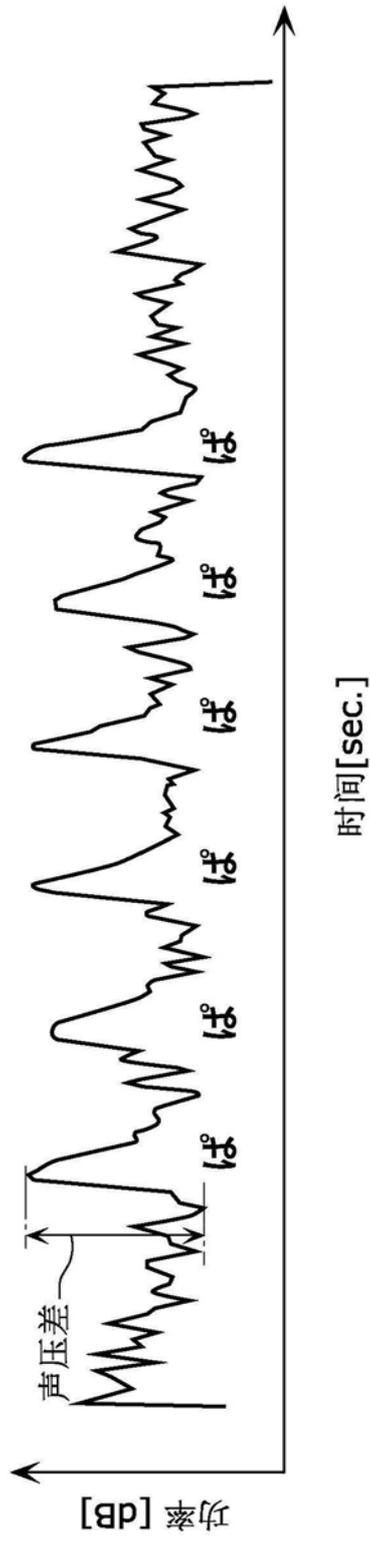


图16

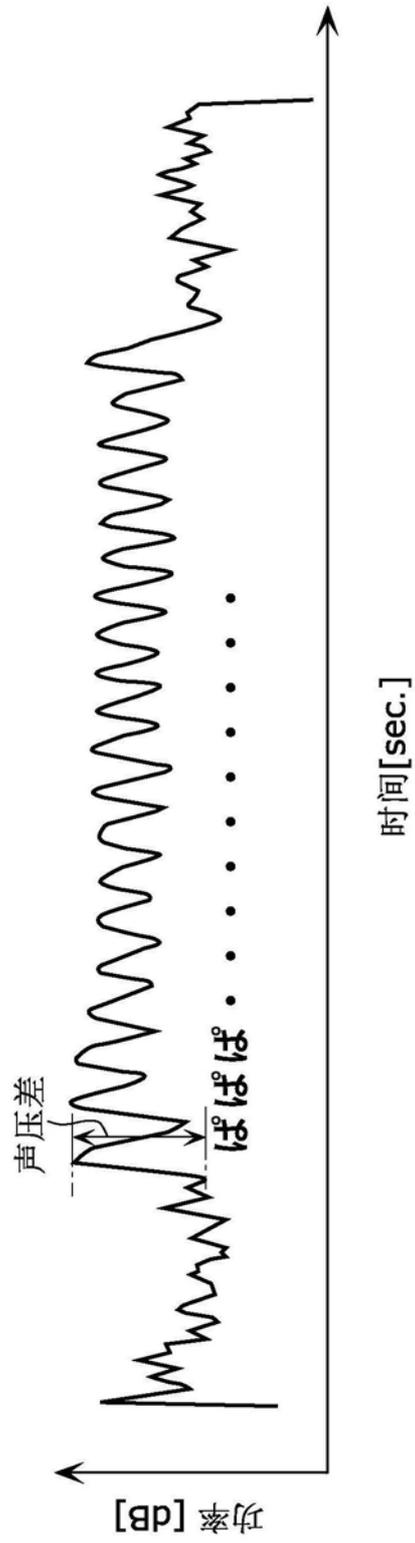


图17

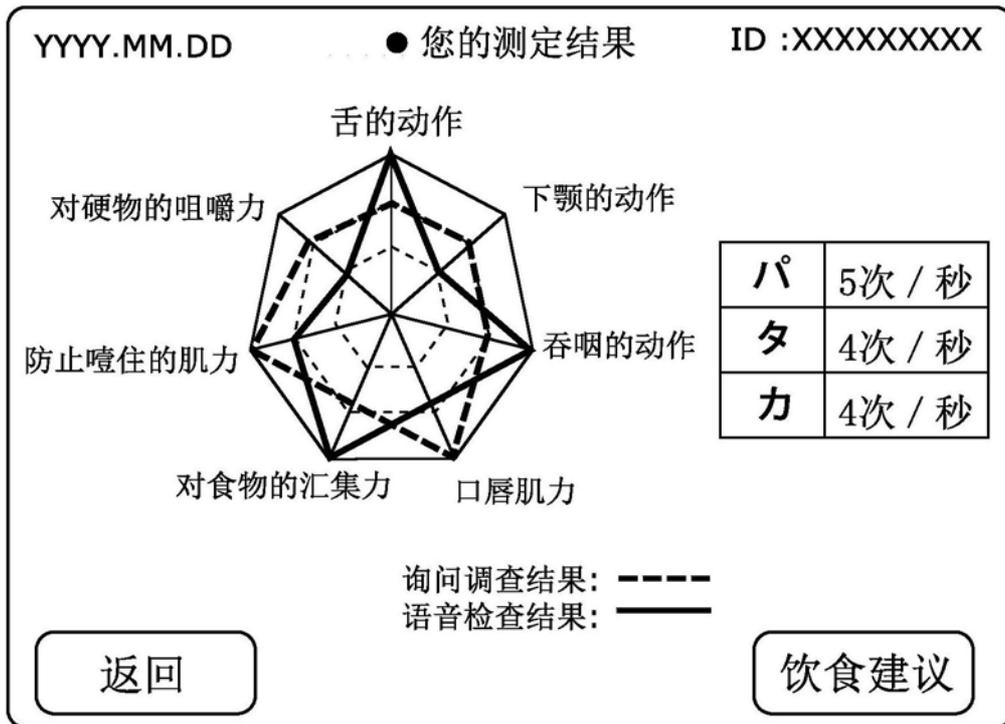


图18

运动的建议 ID : XXXXXX

锻炼舌的动作

将手放在脸颊，用舌在嘴中向左右方向按压，同时，用手将舌按回原位。
(1次3秒，左右各3次)



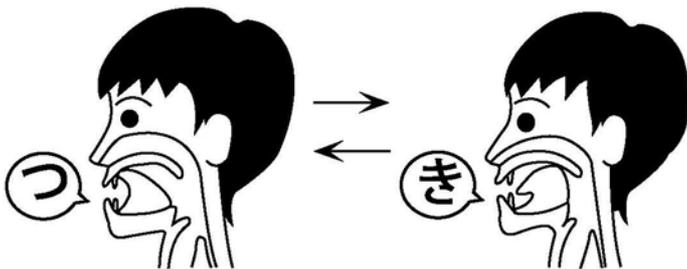
返回 下一个

图20

运动的建议 ID : XXXXXX

锻炼吞咽的动作

请尽量说出以“タ行”、“ダ行”、“ラ行”开始，以“カ行”、“ガ行”结束的单词。
(例如: たまご、積み木、ラッコ、キツツキ等)



返回 下一个

图21

ID : XXXXXX

运动的建议

锻炼防止噎住的肌力

将手放在腹部，进行深呼吸，一边收腹一边用力地呼出“フッ! フッ! フッ! フーーーーッ! (fu!fu!fu!fu----!)”。可以将纸张等放在嘴前，通过使纸张摇动来进行这种呼气练习。

返回 下一个

图22