

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 8 月 17 日 (17.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/085476 A1

- (51) 国際特許分類:
C12N 15/00 (2006.01) G01N 33/53 (2006.01)
C12M 1/00 (2006.01) G01N 33/551 (2006.01)
C12Q 1/68 (2006.01) G01N 33/566 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/301805
- (22) 国際出願日: 2006 年 2 月 2 日 (02.02.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-031888 2005 年 2 月 8 日 (08.02.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋
鋼鉄株式会社 (TOYO KOHAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
1028447 東京都千代田区四番町 2 番地 1 2 Tokyo (JP).
国立大学法人岡山大学 (OKAYAMA UNIVERSITY)
[JP/JP]; 〒7008530 岡山県岡山市津島中 1 - 1 - 1
Okayama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岡村浩 (OKA-
MURA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒7448611 山口県下松市東
豊井 1 2 9 6 番地の 1 東洋鋼鉄株式会社技術研究
所内 Yamaguchi (JP). 平山幸一 (HIRAYAMA, Kouichi)
[JP/JP]; 〒7448611 山口県下松市東豊井 1 2 9 6 番地
の 1 東洋鋼鉄株式会社技術研究所内 Yamaguchi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 電子形式により別個に公開された明細書の配列表部
分、請求に基づき国際事務局から入手可能
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF PREPARING PROBE DNA FOR NUCLEIC ACID CODING FOR MEMBRANE PROTEIN, METHOD OF DETECTING EXPRESSION OF GENE CODING FOR MEMBRANE PROTEIN, AND CARRIER FOR PROBE DNA IMMOBILIZATION

(54) 発明の名称: 膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブ DNA を作成する方法、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法、及びプローブ DNA 固定化担体

(57) Abstract: A method of promptly and exhaustively detecting any expression of a gene coding for membrane protein. There is provided a method of preparing a probe DNA for nucleic acid coding for membrane protein, comprising selecting a partial domain of gene coding for membrane protein that has a base sequence, $\geq 5\%$ of which consists of an exon sequence coding for a region essential for membrane bonding with respect to the membrane protein, and that contains cytosine and guanine in a total content of 40 to 60% and preparing a DNA composed of the base sequence of the partial domain or a base sequence complementary to the partial domain.

(57) 要約: 本発明は、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を迅速かつ網羅的に検出する方法を提供することを目的とする。膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の 5% 以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードするエキソン配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で 40~60% の割合で含有する該部分領域を選択し、該部分領域の塩基配列または該部分領域に相補的な塩基配列からなる DNA を作成することを含む、膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブ DNA を作成する方法。

WO 2006/085476 A1

明 細 書

膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブDNAを作成する方法、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法、及びプローブDNA固定化担体

技術分野

[0001] 本発明は、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出するためのプローブDNAを作成する方法、該プローブDNAを用いて該遺伝子の発現を検出する方法、該プローブDNAが固定化された担体ならびに該担体を用いて該遺伝子の発現を検出する方法に関する。

背景技術

[0002] 膜タンパク質は、真核細胞の全タンパク質の約30%にも及ぶ種類があり、レセプター、イオンチャネル、トランスポーターなどとして、細胞膜を介する情報伝達や物質輸送において重要な機能を担っている。膜タンパク質は、その構造から大きく2種類に分けられる。一つは細胞膜表面に結合した表在性膜タンパク質であり、他方は細胞膜の脂質二重層に埋め込まれた内在性膜タンパク質である。内在性膜タンパク質の構造は、細胞外領域、細胞内領域および膜貫通領域から構成される。膜貫通領域は疎水性アミノ酸に富み、膜内においては α -ヘリックスを形成すると考えられる。膜貫通領域を複数個有するタンパク質の場合、このドメインは、膜タンパク質が生合成される際、そのC末端側に続く新生ペプチド鎖の膜透過を開始させるシグナル配列、またはその透過を停止させるストップトランスファー配列として機能する。多くの場合、それぞれの機能を持ったドメインが交互に配置されており、このドメインを介して細胞外領域と細胞内領域が交互に並んでいる。

[0003] ある種の膜タンパク質は癌細胞で特異的に発現しているものがあり、これらは腫瘍抗原として各種診断薬や抗癌剤を開発するうえで有用であると考えられている。そして、様々な病気や疾患の治療に使われる薬剤のターゲットの70%は、膜タンパク質であると言われており、膜タンパク質の発現パターンを解析することで、組織特異的な治療薬の標的を明らかにすることが期待される。

[0004] 膜タンパク質の発現を解析する方法として、膜タンパク質自体を解析する方法が考えられる。しかし、膜タンパク質は、疎水性が高いため精製が困難であるとともに、細胞膜の脂質二重層に存在するという特殊な環境下にあるため立体構造が複雑で、細胞内に存在する水溶性タンパク質に比べその発現解析が非常に困難である。RT-PCR法やノーザンブロット法により解析する方法は、網羅的解析には不向きで、上記のように極めて多様な膜タンパク質の発現解析には不十分である。また、cDNAマイクロアレイを用いる方法は、cDNAの単離に時間と手間がかかるとともに、固定化するDNA量が不安定になるという問題がある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を迅速かつ網羅的に検出する方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意研究を行った結果、膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードするエクソン配列の少なくとも一部を含み、かつシトシンおよびグアニンを一定量含む部分領域からなるDNA、または該部分領域に相補的なDNAをプローブとして用いることにより、膜タンパク質をコードする核酸を特異的に検出できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0007] すなわち、本発明は以下の発明を包含する。

(1) 膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の5%以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードする部分を含むエクソン中の配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で40～60%の割合で含有する該部分領域を選択し、該部分領域からなるDNAまたは該部分領域に相補的な塩基配列からなるDNAを作成することを含む、膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブDNAを作成する方法。

(2) (1)記載の方法によって作成されたプローブDNAと試料由来の核酸とをハイブリダイズさせることによって、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法

。

(3) 膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の5%以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードする部分を含むエキソン中の配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で40～60%の割合で含有する該部分領域からなるDNA及び該部分領域に相補的な塩基配列からなるDNAから選択されるプローブDNAが固定化されてなる担体。

(4) 以下の(a)～(e)のDNAからなる群から選択されるプローブDNAが固定化されてなるプローブDNA固定化担体:

(a) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNA

(b) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNA

(c) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA

(d) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA

(e) (a)～(d)のDNAと相同性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダイズするDNA。

(5) 担体が、基板上にプローブDNAと共有結合しうる官能基、ならびにダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の表面層を有する固体支持体である、(3)または(4)記載のプローブDNA固定化担体。

(6) (3)～(5)のいずれかに記載のプローブDNA固定化担体を用いて、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法。

(7) 以下の(a)～(e)のDNAからなる群から選択されるプローブDNA:

(a) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNA

(b) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNA

(c) 配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA

(d)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA

(e)(a)～(d)のDNAと相同性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダイズするDNA。

発明を実施するための最良の形態

[0008] プローブDNAの作成:

本発明の一態様において、プローブDNAは、膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の通常5%以上、好ましくは60%以上、より好ましくは80%以上、さらに好ましくは90%以上、最も好ましくは95%以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードするエクソン配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で通常40～60%、好ましくは45～55%の割合で含有する該部分領域からなるDNAである。本発明においては、該DNAに相補的なDNAもプローブDNAとして使用される。

[0009] 本発明において、膜タンパク質とは、当技術分野において通常用いられる意味を有し、すなわち、生体膜を構成しているタンパク質を意味する。膜タンパク質としては、生体膜の表面に付着している膜表在性タンパク質、内部に埋もれている膜内在性タンパク質があり、例えば、受容体、輸送体、膜結合性酵素、サイトカイン受容体ファミリー、イオンチャネル、細胞外マトリックスタンパク質、細胞接着因子、膜結合性細胞増殖因子、より具体的には、チロシンキナーゼ型増殖因子受容体、扁平上皮細胞癌抗原(SCCA1)、CD34、EGFファミリー、EGF受容体ファミリー、I型及びII型TGF β 受容体ファミリー、

インターロイキン受容体ファミリー、TNF受容体ファミリー、Notchファミリー、EGF-CFCファミリーなどが挙げられる。本発明では、好ましくは、上記のタンパク質の中でも細胞の表面の性質を特徴付ける膜タンパク質、すなわち対象となる細胞の細胞膜において発現量の多い膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブを作成する。

[0010] 本発明において膜タンパク質は、好ましくは、下記の表1に記載される膜タンパク質から選択される。各膜タンパク質をコードするDNAの塩基配列は、表1に記載のAcc

ession番号で、GenBankに登録されている(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>)。

- [0011] 膜結合に必須の領域とは、膜タンパク質における、該膜タンパク質と細胞膜との結合を担う領域を意味する。そのような領域としては、通常疎水性のアミノ酸で構成される膜貫通領域や、脂質を介して膜に結合するGPIアンカーが結合するアミノ酸を含む領域等が含まれるがこれらに限定されるものではない。
- [0012] 膜タンパク質における膜貫通領域およびGPIアンカーが結合するアミノ酸を含む領域については、既に公開されている情報から特定することができ、あるいは公知の情報が得られない場合は、公知の予測プログラム等を用いて検索することができる。
- [0013] 本発明のプローブDNAの塩基長は、膜タンパク質をコードする核酸とハイブリダイズ可能な長さであり、通常10～5000塩基、好ましくは15～500塩基、より好ましくは20～100塩基、さらに好ましくは40～70塩基である。
- [0014] 本発明のプローブDNAは、好ましくは、以下の(a)～(e)のDNAからなる群から選択される：
- (a)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNA
 - (b)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNA
 - (c)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA、より好ましくは20～100塩基のDNA
 - (d)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA、より好ましくは20～100塩基のDNA
 - (e)(a)～(d)のDNAと相同性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダイズするDNA。
- [0015] ここでDNAの一部とは、配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAにおける、少なくとも15塩基長、より好ましくは少なくとも20塩基長、最も好ましくは30～60塩基長の連続した塩基配列からなる部分を意味する。
- [0016] DNAと相同性を有する塩基配列とは、通常約70%以上、好ましくは約80%以上、より好ましくは約90%以上、最も好ましくは約95%以上の相同性または同一性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダ

イズする塩基配列を意味する。膜タンパク質をコードする核酸には、DNAおよびRNAの双方が含まれ、好ましくはcDNAである。

[0017] 特異的にハイブリダイズするとは、ストリンジェントなハイブリダイゼーション条件下で、膜タンパク質をコードする核酸とハイブリダイズした状態を保てることを意味する。ストリンジェントなハイブリダイゼーション条件とは、例えば、ナトリウム濃度が15～40mM、好ましくは15～20mMで、温度が50～70℃、好ましくは60～65℃の条件を示す。特に、ナトリウム濃度が16～17mMで温度が65℃の場合が最も好ましい。

[0018] プローブDNA固定化担体:

本発明はまた、上記プローブDNAが固定化されてなる担体に関する。当該プローブDNA固定化担体は、膜タンパク質の発現の検出において有用である。

[0019] プローブDNAの担体への固定化は、当技術分野で公知の方法によって行うことができる。固定化するプローブDNAやそのPCR産物(DNAをPCR法によって増幅させたDNA断片)を溶媒に溶解または分散して、スポッティング溶液を調製する。このスポッティング溶液を、担体上にスポッティングした後インキュベートすることにより、プローブDNAを担体上に固定化することができる。プローブDNAを溶解または分散する溶媒としては、例えば、蒸留水、SSC(saline-sodium citrate)、PBS(phosphate buffered saline)、重曹(NaHCO_3)など、極性有機溶媒、例えば、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トリフルオロ酢酸、トリエチルアミン、1-メチル-2-ピロリドン、ジオキサン、酢酸エチルなどから選ばれる1以上の溶媒を使用できる。本発明においては、PBSを使用するのが好ましい。

[0020] プローブDNAの固定化には、DNAチップ作成装置に備えられたスポッター装置を用いて、ポリ陽イオン(ポリリシン、ポリエチレンイミン等)で表面処理した担体表面にスポッティングして、DNAの荷電を利用して担体上に静電結合させる方法が一般的に利用される。また、担体表面の処理方法として、アミノ基、アルデヒド基、エポキシ基等を有するシランカップリング剤を用いる方法も利用される。この場合には、アミノ基、アルデヒド基等は、共有結合により担体表面に導入されるため、ポリ陽イオンによる場合と比較して安定に担体表面に存在する。

[0021] 反応活性基を導入したプローブDNAを合成し、表面処理した担体表面に該DNA

をスポッティングし、共有結合させることもできる。例えば、アミノ基を導入したスライドガラスに、PDC (p-フェニレンジイソチオシアネート) 存在下、アミノ基導入DNAを反応させる方法、および該スライドガラスに、アルデヒド基導入DNAを反応させる方法などがある。

[0022] スポッティングは、プローブDNAを含むスポッティング溶液を、96穴または384穴等のプラスチックプレートに分注し、分注した溶液をスポット装置等を用いて担体上に滴下することによって行う。スポット装置としては通常は、ピンに試料溶液を保持させ、そのピンを担体表面に接触させ、そして溶液を担体表面に移行させてスポットを形成する

ピン方式による装置が用いられる。ピンの先端の形状には、ソリッドピンタイプ(特に、溝が切られていないもの)、クイルピンタイプ(万年筆のように溝が切られているもの)など様々なタイプがあり、いずれであっても使用することができる。好ましくは、クイルピンタイプである。また、ピン方式以外にも、インクジェットプリンタの原理を利用したインクジェット方式や、毛細管によるキャピラリ方式などを利用したスポット装置も用いることができる。

[0023] スポット当たりのスポッティング溶液のスポッティング量は、当業者であれば適宜決定することができるが、通常、1pL～1 μ Lの範囲にあり、好ましくは100pL～100nLの範囲にある。スポットの大きさは、通常、直径が50～300 μ mの範囲にある。そして、スポット間の距離は、通常、0～1.5mmの範囲にあり、好ましくは100～700 μ mの範囲にある。スポッティング後、通常、室温～100℃、好ましくは70～80℃にて、通常、3時間以下、好ましくは0.5～1.5時間インキュベートとすることが好ましい。

[0024] プローブDNAを担体に固定化した後、固定化されていないDNA等を除去するため、担体を洗浄する。洗浄液としては、当技術分野で通常用いられているものを使用することができる。例えば、2 $\times$ SSC、0.2%SDS(ドデシル硫酸ナトリウム)を含む水溶液を使用することができる。このようにして、数百～数万個のスポットを有する担体を得ることができる。

[0025] 本発明のプローブDNA固定化担体は、通常少なくとも10種、好ましくは少なくとも50種、より好ましくは少なくとも100種、さらに好ましくは少なくとも500種、最も好まし

くは少なくとも1000種のプローブDNAが固定化されている。また、本発明のプローブDNA固定化担体は、通常、少なくとも10スポット以上、好ましくは50～1000スポット、より好ましくは1000～2000スポットのプローブDNAが固定化されている。1種類のプローブDNAについて、通常1～10スポット、好ましくは3～5スポットをスポットティングする。

[0026] プローブDNAを固定化するための担体:

プローブDNAを固定化する担体としては、当技術分野で通常用いられるものを使用できる。例えば、白金、白金黒、金、パラジウム、ロジウム、銀、水銀、タングステンおよびそれらの化合物などの貴金属、およびグラファイト、カーボンファイバーに代表される炭素などの導電体材料;単結晶シリコン、アモルファスシリコン、炭化ケイ素、酸化ケイ素、窒化ケイ素などに代表される半導体材料、SOI(シリコン・オン・インシュレータ)などに代表されるこれら半導体材料の複合素材;ガラス、石英ガラス、アルミナ、サファイア、セラミクス、フォスファイト、感光性ガラスなどの無機材料;ポリエチレン、エチレン、ポリプロピレン、ポリイソブチレン、ポリエチレンテレフタレート、不飽和ポリエステル、含フッ素樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、ポリビニルアセタール、アクリル樹脂、ポリアクリロニトリル、ポリスチレン、アセタール樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、フェノール樹脂、ユリア樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、スチレン・アクリロニトリル共重合体、アクリロニトリル・ブタジエンスチレン共重合体、ポリフェニレンオキサイドおよびポリスルホンなどの有機材料等が挙げられる。

[0027] 本発明においては、プローブDNAを固定化する担体として、基板上に核酸と共有結合しうる官能基、ならびにダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の表面層を有する固体支持体を用いるのが好ましい。

[0028] 上記固体支持体に用いられる基板の材料としては、例えば、シリコーン、ガラス、繊維、木材、紙、セラミクス、プラスチック(例えば、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ABS樹脂(Acrylonitrile Butadiene Styrene 樹脂)、ナイロン、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、メチルペンテン樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂)、合成

ダイヤモンド、高圧合成ダイヤモンド、天然ダイヤモンド、軟ダイヤモンド(例えば、ダイヤモンドライクカーボン)、アモルファスカーボン;金、銀、銅、アルミニウム、タングステン、モリブデン等の金属;前記金属粉末、セラミック粉末等に、前記樹脂をバインダーとして混合、結合形成したもの;前記金属粉末やセラミックス粉末等の原料をプレス成形機で圧粉したものを高温で焼結したものが挙げられる。

[0029] 本発明の固体支持体は、基板上に表面層を有する。この表面層により、核酸と共有結合しうる官能基を導入するための化合物を基板上に強固に固定化することができる。

[0030] 表面層は、ダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種から形成される。ダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物としては、例えば、合成ダイヤモンド、高圧合成ダイヤモンド、天然ダイヤモンド、軟ダイヤモンド(例えば、ダイヤモンドライクカーボン)、アモルファスカーボン、炭素系物質(例えば、グラファイト、フラーレン、カーボンナノチューブ)のいずれか、それらの混合物、またはそれらを積層させたもの、炭化ハフニウム、炭化ニオブ、炭化珪素、炭化タンタル、炭化トリウム、炭化チタン、炭化ウラン、炭化タングステン、炭化ジルコニウム、炭化モリブデン、炭化クロム、炭化バナジウム等の炭化物を挙げることができる。ここで、軟ダイヤモンドとは、いわゆるダイヤモンドライクカーボン(DLC: Diamond Like Carbon)等の、ダイヤモンドとカーボンとの混合体である不完全ダイヤモンド構造体を総称し、その混合割合は、特に限定されない。本発明においては、軟ダイヤモンドを用いるのが好ましい。

[0031] 基板が、ダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の材料で形成されている場合は、基板上に新たに表面層を形成させる必要はないが、基板がそれ以外の材料で形成されている場合は、表面処理を施すことによりダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の材料で形成される表面層を形成させる。

[0032] 表面処理を施した基板の一例としては、スライドガラスに軟ダイヤモンドを製膜した基板が挙げられる。このような基板は、ダイヤモンドライクカーボンが、水素ガス0~99体積%、残りメタンガス100~1体積%を含んだ混合ガス中で、イオン化蒸着法によ

り作成したものであることが好ましい。

表面処理によって形成される表面層の厚みは、1nm～100 μ mであることが好ましい。

- [0033] 基板への表面層の形成は、公知の方法、例えば、マイクロ波プラズマCVD (Chemical Vapor Deposit) 法、ECRCVD (Electric Cyclotron Resonance Chemical Vapor Deposit) 法、ICP (Inductive Coupled Plasma) 法、直流スパッタリング法、ECR (Electric Cyclotron Resonance) スパッタリング法、イオンプレーティング法、アークイオンプレーティング法、EB (Electron Beam) 蒸着法、抵抗加熱蒸着法、イオン化蒸着法、アーク蒸着法、レーザ蒸着法などにより行うことができる。
- [0034] また、前記の基板材料の積層体や複合体 (例えば、ダイヤモンドと他の物質との複合体、(例えば2相体)) を形成することにより、表面層としてもよい。
- [0035] 基板の形状およびサイズは特に限定されないが、形状としては、平板状、糸状、球状、多角形状、粉末状などが挙げられ、サイズは、平板状のものをを用いる場合、通常は、幅0.1～100mm、長さ0.1～100mm、厚み0.01～10mm程度である。
- [0036] また、基板の表面または裏面に、反射層としてTi、Au、Pt、Nb、Cr、TiC、TiN等の単層またはこれらの複合膜を製膜してもよい。反射層の厚みは、全体に均一であることが必要なため、好ましくは10nm以上、更に好ましくは100nm以上である。
- [0037] 基板としてガラスを用いる場合、その表面は、Ra (JIS B 0601) で1nm～1000nmの範囲で意図的に粗面化されていることも好ましい。このような粗面化表面は基板の表面積が増えて、多量のプローブDNAを高密度で固定化できる点で好都合である。
- [0038] 本発明の固体支持体には、核酸を静電的に引き寄せるために静電層が設けられていてもよい。
- [0039] 静電層としては、核酸を静電的に引き寄せ、核酸の固定化量を向上させるものであれば、特に制限はないが、例えば、アミノ基含有化合物など正荷電を有する化合物を用いて形成することができる。
- [0040] 前記アミノ基含有化合物としては、非置換のアミノ基 ($-\text{NH}_2$)、または炭素数1～6のアルキル基等で一置換されたアミノ基 ($-\text{NHR}$; Rは置換基) を有する化合物、例

えばエチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、n-プロピルアミン、モノメチルアミン、ジメチルアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、アリルアミン、アミノアゾベンゼン、アミノアルコール(例えば、エタノールアミン)、アクリノール、アミノ安息香酸、アミノアントラキノン、アミノ酸(グリシン、アラニン、バリン、ロイシン、セリン、トレオニン、システイン、メチオニン、フェニルアラニン、トリプトファン、チロシン、プロリン、シスチン、グルタミン酸、アスパラギン酸、グルタミン、アスパラギン、リシン、アルギニン、ヒスチジン)、アニリン、またはこれらの重合体(例えば、ポリアリルアミン、ポリリシン)や共重合体;4, 4', 4"-トリアミノトリフェニルメタン、トリアムテレン、スペルミジン、スペルミン、プトレシンなどのポリアミン(多価アミン)が挙げられる。

[0041] 静電層を表面層と共有結合させずに形成する場合には、例えば、表面処理する際に前記アミノ基含有化合物を製膜装置内に導入することによって、アミノ基を含有する炭素系皮膜を製膜する。また、静電層を表面層と共有結合させずに形成する場合には、静電層と表面層との親和性、即ち密着性を高める点で、基板上に、前記の非置換または一置換されたアミノ基を有する化合物および炭素化合物を蒸着させた後、核酸と共有結合しうる官能基を導入することが好ましい。ここで用いる炭素化合物としては、気体として供給することができれば特に制限はないが、例えば常温で気体であるメタン、エタン、プロパンが好ましい。蒸着の方法としては、イオン化蒸着法が好ましく、イオン化蒸着法の条件としては、作動圧が0.1~50Pa、そして加速電圧が200~1000Vの範囲であることが好ましい。

[0042] 静電層を表面層と共有結合させて形成する場合には、例えば、表面層を有する基板に、塩素ガス中で紫外線照射して表面を塩素化し、次いで前記アミノ基含有化合物のうち、例えば、ポリアリルアミン、ポリリシン、4, 4', 4"-トリアミノトリフェニルメタン、トリアムテレン等の多価アミンを反応させて、基板と結合していない側の末端にアミノ基を導入することにより、静電層を形成することができる。

[0043] また、静電層が施された基板に核酸と共有結合しうる官能基を導入する反応(例えば、ジカルボン酸または多価カルボン酸を用いるカルボキシル基の導入)を溶液中で行う場合には、基板を、前記の非置換または一置換されたアミノ基を有する化合物を含有する溶液中に浸漬した後、核酸と共有結合しうる官能基を導入することが好まし

い。前記溶液の溶媒としては、例えば水、N-メチルピロリドン、エタノールが挙げられる。

[0044] 静電層が施された基板に、ジカルボン酸または多価カルボン酸を用いてカルボキシル基を導入する場合には、予めN-ヒドロキシスクシンイミドおよび／またはカルボジイミド類で活性化させたり、あるいは、反応をN-ヒドロキシスクシンイミドおよび／またはカルボジイミド類の存在下に行うことが好ましい。

[0045] 基板を、非置換または一置換されたアミノ基を有する化合物を含有する溶液中に浸漬することにより、静電層を形成する場合に、アミノ基含有化合物としてポリアリアルアミンを用いると、基板との密着性に優れ、核酸の固定化量がより向上する。

静電層の厚みは、1nm～500 μ mであることが好ましい。

[0046] 本発明における固体支持体は、核酸と共有結合しうる官能基を有する。該官能基は、基板表面に化学修飾を施すことにより形成することができる。

[0047] 前記官能基としては、例えばカルボキシル基、活性エステル基、ハロホルミル基、水酸基、硫酸基、シアノ基、ニトロ基、チオール基、アミノ基が挙げられる。

[0048] 官能基としてカルボキシル基を導入するために用いられる化合物としては、例えば、式： $X-R^1-COOH$ (式中、Xはハロゲン原子、 R^1 は炭素数1～12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるハロカルボン酸、例えばクロロ酢酸、フルオロ酢酸、ブromo酢酸、ヨード酢酸、2-クロロプロピオン酸、3-クロロプロピオン酸、3-クロロアクリル酸、4-クロロ安息香酸；式： $HOOC-R^2-COOH$ (式中、 R^2 は単結合または炭素数1～12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるジカルボン酸、例えばシュウ酸、マロン酸、コハク酸、マレイン酸、フマル酸、フタル酸；ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、トリメリット酸、ブタンテトラカルボン酸などの多価カルボン酸；式： R^3-CO-R^4-COOH (式中、 R^3 は水素原子または炭素数1～12の2価の炭化水素基、 R^4 は炭素数1～12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるケト酸またはアルデヒド酸；式： $X-OC-R^5-COOH$ (式中、Xはハロゲン原子、 R^5 は単結合または炭素数1～12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるジカルボン酸のモノハライド、例えばコハク酸モノクロリド、マロン酸モノクロリド；無水フタル酸、無水コハク酸、無水シュウ酸、無水マレイン酸、無水ブタンテトラカルボン酸などの酸無水物が挙げられる。

- [0049] 前記のようにして導入されたカルボキシル基は、シアナミドやカルボジイミド(例えば、1-[3-(ジメチルアミノ)プロピル]-3-エチルカルボジイミド)などの脱水縮合剤とN-ヒドロキシスクシンイミドなどの化合物で活性エステル化することができる。
- [0050] 官能基としてハロホルミル基を導入するために用いられる化合物としては、例えば、式: $X-OC-R^6-CO-X$ (式中、Xはハロゲン原子、 R^6 は単結合または炭素数1~12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるジカルボン酸のジハライド、例えばコハク酸クロリド、マロン酸クロリドが挙げられる。
- [0051] 官能基として水酸基を導入するために用いられる化合物としては、例えば、式: $HO-R^7-COOH$ (式中、 R^7 は炭素数1~12の2価の炭化水素基を表す。)で示されるヒドロキシ酸またはフェノール酸が挙げられる。
- [0052] 官能基としてアミノ基を導入するために用いられる化合物としては、例えばアミノ酸が挙げられる。
- [0053] 前記の化合物のうち、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、トリメリット酸、ブタンテトラカルボン酸などの多価カルボン酸は親水性を向上させるために使用することもできる。
- [0054] 担体として上記のような固体支持体を用いることにより、プローブDNAを強固に固定化することができるため、検出感度と信頼性の高い診断が可能になる。
- [0055] 膜タンパク質をコードする遺伝子の発現検出:
本発明の膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法は、本発明のプローブDNAと膜タンパク質をコードする核酸とのハイブリダイゼーションに基づくものであれば特に制限されず、当技術分野において公知の方法を使用できる。例えば、ノーザンブロッティング、RNaseプロテクションアッセイ、cDNAクローニングにおけるサザンブロッティングやコロニー/プラークハイブリダイゼーション、マイクロアレイなどが挙げられる。
- [0056] 本発明の検出方法の一実施形態では、担体上に固定化された上記プローブDNAと、試料由来のmRNAを逆転写することにより得られる試料cDNAとを接触させ、プローブDNAとハイブリダイズする試料cDNAを検出することによって、試料中の対応する膜タンパク質をコードするmRNAレベルを測定し、それによって膜タンパク質をコードする遺伝子の発現レベルを検出する。

- [0057] 本発明において膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出するとは、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現の有無を検出すること、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現レベルの変化を検出すること、および膜タンパク質をコードする遺伝子の発現レベルを定量することのいずれも包含する。
- [0058] 試料cDNAは、当技術分野で公知の方法によって調製できる。例えば、試料から単離された全RNAをRTプライマーおよび適当なバッファーを含む反応混合物中に添加する。プライマーアニーリングのためのインキュベート後、RTバッファー、dNTP、DTT、アミノアルイルdUTP、RNaseインヒビターおよび逆転写酵素をさらに添加する。RNAの逆転写が完了するようにインキュベーション後、RT産物を反応性標識試薬と反応させる。別法では、プライマーを標識せずに、標識化dNTPをPCR反応混合物中でインキュベートしてもよい。PCR増幅は、従来の技術に従って、DNAサーマルサイクラー中で行うことができる。
- [0059] 標識としては、核酸に取り込むことが可能なものであれば特に限定されないが、例えば、蛍光標識(Cy3およびCy5などのCyDye、FITC、RITC、ローダミン、テキサスレッド、TET、TAMRA、FAM、HEX、ROXなど)、放射能標識(α - ^{32}P 、 γ - ^{32}P 、 ^{35}S など)などが挙げられる。
- [0060] 試料溶液は、溶液中の核酸濃度が通常0.01~100 μg 、好ましくは1~50 μg となるようにバッファーに溶解することによって調製する。この溶液を、上記で調製したプローブDNAが固定化された担体上に滴下し、インキュベーションを行うことによりハイブリダイズさせる。ハイブリダイゼーションは、公知の方法またはそれに準じる方法、例えば、Molecular Cloning 2nd(J. Sambrook et al., Cold Spring Harbor Lab. Press, 1989)に記載の方法などに従って行うことができる。
- [0061] 本発明の検出方法において、インキュベーションは、通常50~70°C、好ましくは55~65°Cで、通常1~20時間、好ましくは5~16時間で行う。最後に、担体を洗浄し、乾燥後、ハイブリダイズした核酸に由来する標識を読みとることによりハイブリダイゼーションを検出することができる。
- [0062] 本発明のプローブDNA固定化担体は、試料由来の核酸とハイブリダイズさせた後、担体を洗浄することにより、一度ハイブリダイズした核酸を解離させることができ、さ

らに、再度核酸をハイブリダイズさせることができる。基板上にDNAと共有結合しうる官能基、ならびにダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の表面層を有する固体支持体を担体として用いることにより、核酸の解離およびハイブリダイゼーション反応の再現性を向上させることができる。

- [0063] ハイブリダイズした核酸の解離は、通常、室温～100℃、好ましくは90～100℃、より好ましくは95～100℃のナトリウム濃度が1～15mMの溶液で、通常10～60分、好ましくは10～40分、より好ましくは30～35分洗浄することにより実施できる。洗浄のための水性溶液としては、超純水、炭酸水素ナトリウム溶液、SSC溶液、PBS溶液等を使用することができる。本発明においては95～100℃の超純水を用いて、10～30分洗浄を実施するのが好ましい。

実施例

- [0064] (実施例1)プローブDNA固定化担体の作成

3mm角のシリコン基板にダイヤモンドライクカーボン層をコーティングし、アンモニアプラズマ処理によりアミノ基を導入し、カルボキシル基で修飾後、N-ヒドロキシスクシンイミドで活性エステル化し、プローブDNA固定化用の担体を作成した。この担体に、マイクロアレイ用スポッターSPBIO2000(日立ソフト)を使用して、5pmol/ μ Lに調整した1015種の5'末端をアミノ化した60merのDNAをプローブDNAとしてスポットした。最終濃度20% PEG(ポリエチレングリコール)溶液にDNA断片を5 μ Mの濃度で溶解し、スポッティング溶液とした。

- [0065] 担体上に固定化した1015種のプローブDNAについて、以下の表1に示す。表1においてSEQ ID NO.と記載された列の番号が、配列表に示した各プローブDNAの配列番号に相当する。遺伝子名と記載した列は、その遺伝子がコードするタンパク質の一般的名称であり、遺伝子データベースに遺伝子配列と共に登録された名称、あるいはタンパク質配列データベースにそのアミノ酸配列とともに登録されている名称である。一番右の「作成方法」と記載した列に示すA～Dの記号は、プローブDNAの作成方法を示しており、各記号が示す意味は以下のとおりである。

- [0066] A: 各膜タンパク質をコードする遺伝子における膜貫通領域をコードする領域からシトシンおよびグアニンの含有率が40～60%の領域を選択して作成したもの

B:各膜タンパク質をコードする遺伝子における膜貫通領域をコードする領域およびその周辺の領域からシトシンおよびグアニンの含有率が40～60%の領域を選択して作成したもの

C:各膜タンパク質をコードする遺伝子における膜貫通領域をコードする領域を、膜貫通領域予測プログラム(TMpred, (K. Hofmann & W. Stoffel (1993) Biol. Chem. Hoppe-Seyler 374, 166))で検索し、得られた領域からシトシンおよびグアニンの含有率が40～60%の領域を選択して作成したもの

D:各膜タンパク質におけるGPIアンカーが結合するアミノ酸を含む領域をコードする領域からシトシンおよびグアニンの含有率が40～60%の領域を選択して作成したもののp:ポジティブコントロール

また、これらプローブDNAにおけるCG含量を%で示す。

[0067] [表1]

SEQ ID NO.	Gene ID #	GenBank Accession#	LocusLink Accession#	SwissProt Accession#	遺伝子名	CG含量(%)	作成方法
1		NM_021358	15565	Q9R1C8	5-hydroxytryptamine (serotonin) receptor 6	50.000	A
2		NM_172126	280668	Q60813 Q60617 Q80WR7 Q8R533	A disintegrin and metalloproteinase domain 1a	43.333	A
3		NM_172125	280667	Q8R534 Q9R156	A disintegrin and metalloproteinase domain 1b	41.667	A
4		NM_009618	11495	Q60718 Q60814 Q9D4G3 Q9QWJ0	A disintegrin and metalloproteinase domain 2	45.000	A
5	MB126	X64227	11497	Q62287	a disintegrin and metalloprotease domain 3 (cyritestin)	45.000	C
6	OM1183	NM_007404	11502	Q61072 Q60618 Q61853 Q80U94	a disintegrin and metalloproteinase domain 9 (meltrin gamma)	48.333	A
7	OM1180	NM_007399	11487	Q35598	a disintegrin and metalloprotease domain 10	48.333	A
8	OM1395	NM_009613	11488	Q9R1V4	a disintegrin and metalloprotease domain 11	58.333	A
9	OM1181	NM_007400	11489	Q61824	a disintegrin and metalloproteinase domain 12 (meltrin)	48.333	A
10	OM5045	NM_009614	11490	O88839 Q8C7Z0 Q91VS9 Q9QYL2	a disintegrin and metalloproteinase domain 15 (metargidin)	55.000	A
11	OM1396A	NM_009615	11491	Q9Z0F8 O88726 Q9R1U4 Q9Z0K3	a disintegrin and metalloproteinase domain 17	41.667	A
12	OM2419	NM_010084	13524	Q9R157 Q60621	a disintegrin and metalloprotease domain 18	46.667	A
13	OM4944	NM_020330	56622	Q9JI76	a disintegrin and metalloprotease domain 21	41.667	A
14		AB009674	11496	Q9R1V6 Q9R1V5	A disintegrin and metalloproteinase domain 22	41.667	A
15	OM2420	NM_010086	13526	Q9R160	a disintegrin and metalloprotease domain 24 (testase 1)	41.667	B
16	OM2946	NM_011781	23793	Q9R159 Q9D4E4	a disintegrin and metalloprotease domain 25 (testase 2)	41.667	B
17		NM_010085	13525	Q9R158	A disintegrin and metalloproteinase domain 26	41.667	B

18		NM_183366 NM_010082	13522	Q9JLN6 Q8K5D2 Q8K5D3	A disintegrin and metalloproteinase domain 28	50.000	A
19		NM_033615	110751	Q923W9	a disintegrin and metalloprotease domain 33	58.333	B
20	OM0592A	U05673	11541	Q60614	adenosine A2b receptor	53.333	A
21	OM0531	M93422	11512	Q01341	adenylate cyclase 6	50.000	A
22	OM0604	U12919	11513	P51829	adenylate cyclase 7	46.667	A
23	OM1400	NM_009623	11514	P97490	adenylate cyclase 8	53.333	A
24	OM1401	NM_009624	11515	P51830 Q61279	adenylate cyclase 9	53.333	A
25	OM1457	NM_009710	11870	Q60935 P70688	ADP-ribosyltransferase 1	55.000	D
26	OM4949	NM_007490	11871	P17981 O35278 Q64173	ADP-ribosyltransferase 2a	46.667	D
27		NM_019915	11872	O35975 O35702	ADP-ribosyltransferase 2b	41.667	D
28		NM_181728	109979	Q8R2G4 Q8R2F9 Q8R2G0 Q8R2G1 Q8R2G2 Q8R2G3	ADP-ribosyltransferase 3	43.333	D
29		NM_013460	11550	P97714 Q61619	adrenergic receptor, alpha 1d	55.000	A
30		NM_007419	11554	P34971	adrenergic receptor, beta 1	58.333	A
31	OM1191	NM_007417	11551	Q01338	adrenergic receptor, alpha 2a	48.333	A
32	OM1407	NM_009633	11552	P30545	adrenergic receptor, alpha 2b	48.333	A
33	OM1202A	NM_007431	11647	P09242	alkaline phosphatase 2, liver	58.333	B
34		NM_007432	11648	P24822	alkaline phosphatase 3, intestine, not Mn requiring	58.333	B
35	OM1204A	NM_007433	11650	P24823	alkaline phosphatase 5	58.333	D
36	OM1433	NM_009675	11754	O70423	amine oxidase, copper containing 3	50.000	A
37	OM0910	NM_007471	11820	P12023 P97487 P97942 Q99K32	amyloid beta (A4) precursor protein	58.333	A
38		NM_007467	11803	Q03157 Q8VC38	amyloid beta (A4) precursor-like protein 1	55.000	A
39	OM1444A	NM_009691	11804	Q06335	amyloid beta (A4) precursor-like protein 2	50.000	A
40		NM_177322	11607	P29754	angiotensin receptor 1	46.667	A
41		NM_175086	11608	P29755	angiotensin receptor 1b	43.333	A
42	OM2949	NM_011784	23796	Q9WV08	angiotensin receptor-like 1	46.667	A
43	OM1232	NM_007472	11826	Q02013 Q91VY8	aquaporin 1	56.667	A
44	OM1449	NM_009699	11827	Q9R232 P56402 Q8VCG5	aquaporin 2	58.333	A

45	OM1625	NM_016689	11828	Q9WTJ3 Q8R2N1 Q9JJN8	aquaporin 3	56.667	A
46	OM1450	NM_009701	11830	Q9WTY4	aquaporin 5	56.667	A
47	OM1233	NM_007473	11832	O54794 Q8C630	aquaporin 7	56.667	A
48	OM1234	NM_007474	11833	P56404 Q91XC2	aquaporin 8	58.333	A
49		NM_016847	54140	Q62463 Q62464 Q9QYH2	arginine vasopressin receptor 1A	48.333	A
50		NM_011924	26361	Q9WU02	arginine vasopressin receptor 1B	55.000	A
51		NM_019404	12000	O88721	arginine vasopressin receptor 2	51.667	A
52	OM1465A	NM_009727	11980	P70704	ATPase, aminophospholipid transporter (APLT), class I, type 8A,	58.333	A
53	OM3825	NM_015803	50769	P98200	ATPase, aminophospholipid transporter-like, class I, type 8A, member 2	51.667	A
54	OM1102	AF053471	11941	O88863 Q9R0K7	ATPase, Ca++ transporting, plasma membrane 2	51.667	A
55	OM3827	NM_015805	50771	P98195 Q99LI3	ATPase, class II, type 9B	51.667	A
56		NM_009728	11982	O54827 Q8R3B8	ATPase, class V, type 10A	46.667	A
57		NM_153389	231287	Q8K2X1	ATPase, class V, type 10D	51.667	A
58	OM3826	NM_015804	50770	P98197	ATPase, class VI, type 11A	58.333	A
59		NM_001001 798	320940	Q9QZW0	ATPase, class VI, type 11C	41.667	A
60	OM1261	NM_007511	11979	Q64446	ATPase, Cu++ transporting, beta polypeptide	58.333	A
61		NM_016920	11975	Q9Z1G4 Q9JHJ4 Q9JL13 Q9JL14	ATPase, H+ transporting, lysosomal V0 subunit a isoform 1	56.667	A
62	OM2842	NM_011596	21871	P15920 Q9JHJ2	ATPase, H+ transporting, lysosomal V0 subunit a isoform 2	45.000	A
63	OM1464A	NM_009724	11945	P50992 Q9D6S3 Q9D6T2 Q9D6Y2	ATPase, H+/K+ transporting, beta polypeptide, gastric specific	55.000	A
64	OM1462A	NM_009721	11931	P14094	ATPase, Na+/K+ transporting, beta 1 polypeptide	48.333	A
65	OM1576	NM_013415	11932	P14231	ATPase, Na+/K+ transporting, beta 2 polypeptide	51.667	A
66	OM1252A	NM_007502	11933	P97370	ATPase, Na+/K+ transporting, beta 3 polypeptide	45.000	A

67	OM1577	NM_013454	11303	P41233	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 1	50.000	A
68		NM_007379	11305	P41234	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 2	55.000	A
69		NM_013855	27410	Q8R420	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 3	53.333	A
70	OM1169	NM_007378	11304	O35600	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 4	48.333	A
71		NM_013850	27403	Q91V24	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 7	46.667	C
72		NM_013851	27404	Q8K440	ATP-binding cassette, sub-family A (ABC1), member 8b	41.667	C
73		NM_011076	18671	P21447	ATP-binding cassette, sub-family B (MDR/TAP), member	41.667	A
74	OM1129B	M14757	18669	P06795	ATP-binding cassette, sub-family B (MDR/TAP), member	41.667	A
75	OM4235	NM_008830	18670	P21440	ATP-binding cassette, sub-family B (MDR/TAP), member 4	55.000	A
76	OM4789	NM_019875	56325	Q9JIN1 Q9JJ59 Q9D212	ATP-binding cassette, sub-family B (MDR/TAP), member 9	58.333	A
77		NM_021022	27413	Q9QY30 Q9QZE8	ATP-binding cassette, sub-family B, member	48.333	A
78		NM_008576	17250	O35379	ATP-binding cassette, sub-family C (CFTR/MRP), member	51.667	A
79		NM_013806	12780	Q8VI47	ATP-binding cassette, sub-family C (CFTR/MRP), member	55.000	A
80	OM3711	NM_013790	27416	Q9R1X5 O88284	ATP-binding cassette, sub-family C (CFTR/MRP), member	51.667	A
81		NM_018795	27421	Q9R1S7 Q80YB6	ATP-binding cassette, sub-family C (CFTR/MRP), member	56.667	A
82	OM2806	NM_011511	20928	P70170 O08902 O08920 P70171	ATP-binding cassette, sub-family C (CFTR/MRP), member 9	50.000	A
83	OM0666	U34920	11307	Q64343	ATP-binding cassette, sub-family G (WHITE), member 1	53.333	A
84		NM_030239	27405	Q99P81	ATP-binding cassette, sub-family G (WHITE), member 3	41.667	A
85		NM_031884	27409	Q99PE8	ATP-binding cassette, sub-family G (WHITE), member 5	41.667	A
86	OM3435	NM_009465	26362	Q00993	AXL receptor tyrosine kinase	58.333	A

87	OM1290A	NM_007568	12223	Q05928	betacellulin, epidermal growth factor family member	48.333	A
88		NM_021316	57754	Q9JKC6 Q9DBA0	BM88 antigen	55.000	A
89		NM_026505	68010	Q9D0L6 Q91XS6	BMP and activin membrane-bound inhibitor, homolog (<i>Xenopus laevis</i>)	55.000	A
90	OM1486	NM_009766	12209	Q54798 Q88790	bombesin-like receptor 3	51.667	A
91	OM0423B	NM_009763	12182	Q64277	bone marrow stromal cell antigen 1	51.667	D
92	M319	D16250	12166	P36895	bone morphogenetic protein receptor, type	46.667	A
93	OM0988	X78438	12062	P32299	bradykinin receptor, beta 2	58.333	A
94		NM_175642	210933	Q80ZF8	brain-specific angiogenesis inhibitor 3	41.667	A
95	OM1602	NM_013483	12231	Q62556 P97392	butyrophilin, subfamily 1, member A1	41.667	A
96	MC459	X06340	12560	P10287 Q61465	cadherin 3	58.333	A
97	OM1542A	NM_009866	12552	P55288	cadherin 11	53.333	A
98	OM4660	NM_019707	12554	Q9WTR5	cadherin 13	58.333	D
99	OM1350	NM_007663	12556	O88338 Q9JLZ5	cadherin 16	55.000	A
100	OM4705	NM_019753	12557	Q9R100	cadherin 17	41.667	A
101		NM_174988	104010	Q9WTP5	cadherin 22	53.333	A
102		NM_023370	22295	Q99PF4 Q99NH1 Q9D4N9	cadherin 23 (otocadherin)	55.000	A
103	OM1550	NM_009886	12614	O35161	cadherin EGF LAG seven-pass G-type receptor 1	53.333	A
104		NM_017392	53883	Q9ROM0 Q99K26 Q9Z2R4	cadherin EGF LAG seven-pass G-type receptor 2	55.000	A
105		NM_080437	107934	Q91ZI0 Q9ESD0	cadherin EGF LAG seven-pass G-type receptor 3	58.333	A
106		NM_198656	381409	P59862	cadherin-like 26	56.667	A
107		NM_018782	54598	Q9R1W5 Q9QXH8 Q9WUP2	calcitonin receptor-like	41.667	A
108	OM1296A	NM_007578	12286	P97445	calcium channel, voltage-dependent, P/Q type, alpha 1A subunit	43.333	A
109	OM1495	NM_009781	12288	Q01815 Q04476 Q61242 Q99242	calcium channel, voltage-dependent, L type, alpha 1C subunit	45.000	A
110	OM1496	NM_009782	12290	Q61290	calcium channel, voltage-dependent, R type, alpha 1E subunit	45.000	A
111	OM1298A	NM_007582	12299	O70578	calcium channel, voltage-dependent, gamma subunit 1	58.333	A

112	OM1299	NM_007583	12300	O88602	calcium channel, voltage-dependent, gamma subunit 2	56.667	A
113		NM_023051	65945	Q9EPL2	calsyntenin 1	53.333	A
114		NM_022319	64085	Q9ER65	calsyntenin 2	48.333	A
115		NM_153508	232370	Q99JH7	calsyntenin 3	53.333	A
116		NM_019480	55960	Q9D0V7 Q9QYD0	cancer associated surface antigen RCAS1	43.333	A
117	OM1315	NM_007607	12351	Q64444	carbonic anhydrase 4	58.333	D
118		NM_178396	76459	Q8CI85 Q8BKG6	carbonic anhydrase 12	53.333	A
119	OM2961A	NM_011797	23831	Q9WVT6	carbonic anhydrase 14	50.000	A
120		NM_139305	230099	Q8VHB5 Q8K1G1 Q8VDE4	carbonic anhydrase 9	53.333	A
121	OM1319	NM_007616	12389	P49817 Q9QYH3 Q9QYH4 Q8C1X7 Q8CBP4	caveolin, caveolae protein	50.000	A
122		NM_016900	12390	Q9WVC3	Caveolin-2	53.333	A
123		NM_007617	12391	P51637	Caveolin-3	58.333	A
124		NM_010130	13733	Q61549	Cell surface glycoprotein EMR1	48.333	A
125	MA667	NM_009912	12768	P51675 Q91VP9	chemokine (C-C motif) receptor 1	50.000	A
126	MA670	NM_009915	12772	P51683 Q61172	chemokine (C-C) receptor 2	45.000	A
127	OM1522	NM_009835	12458	O54689	chemokine (C-C motif) receptor 6	48.333	A
128	OM1568	NM_009913	12769	Q9WUT7	chemokine (C-C motif) receptor 9	41.667	A
129	OM1823	NM_009142	20312	O35188 O35933	chemokine (C-X3-C motif) ligand 1	58.333	A
130		NM_009910	12766	O88410	chemokine (C-X-C) receptor 3	58.333	A
131	OM1385	NM_007722	12778	P56485 Q91WI0	chemokine orphan receptor 1	55.000	A
132		NM_011798	23832	Q9R0M1	chemokine XC receptor 1	43.333	A
133		NM_029295	75458	Q9DAS1 Q8BUC3 Q91ZA4 Q923S4 Q923S5	chemokine-like factor	48.333	A
134		NM_027022	73381	Q9DAR1 Q811V3 Q9CVR4	chemokine-like factor super family member 2A	45.000	A
135		NM_028524	75502	Q9DAC0	chemokine-like factor super family member 2B	43.333	A
136		NM_024217	68119	Q99LJ5 Q8BJU1 Q9D165	chemokine-like factor super family member 3	43.333	A
137		NM_153582	97487	Q8CJ61 Q8K143	chemokine-like factor super family member 4	50.000	A
138		NM_026066	67272	Q9D6G9 Q9DB66	chemokine-like factor super family member 5	48.333	A
139		NM_026036	67213	Q9CZ69 Q922J1	chemokine-like factor super family member 6	46.667	A

140		NM_133978	102545	Q9ESD6 Q8CHW2	chemokine-like factor super family member 7	53.333	A
141		NM_027294	70031	Q9CZR4	chemokine-like factor super family member 8	46.667	A
142	OM0802	U79525	14747	P97468	chemokine-like receptor 1	58.333	A
143		NM_013491	12723	Q64347	chloride channel 1	51.667	A
144	OM1560	NM_009900	12724	Q9ROA1 Q9WUJ9	chloride channel 2	48.333	A
145	OM1376A	NM_007711	12725	P51791	chloride channel 3	41.667	A
146	OM1575B	NM_011334	12727	Q61418	chloride channel 4-2	43.333	A
147	OM1626	NM_016691	12728	Q9WVD4	chloride channel 5	43.333	A
148	OM3545	NM_011929	26372	O35454	chloride channel 6	56.667	A
149	OM3546	NM_011930	26373	O70496	chloride channel 7	48.333	A
150		NM_203491	243764	Q9ERZ4	cholinergic receptor, muscarinic 2, cardiac	45.000	A
151		NM_033269	12671	Q9ERZ3 Q64055	cholinergic receptor, muscarinic 3, cardiac	58.333	A
152	OM1616	NM_015730	11438	Q9ET51 Q8BHE9 Q8VI10 O70174	cholinergic receptor, nicotinic, alpha polypeptide 4	53.333	A
153	OM1392	NM_009604	11449	P04760	cholinergic receptor, nicotinic, gamma polypeptide	55.000	A
154		NM_139134	246048	Q9CXM0 Q8VI31	chondrolectin	41.667	A
155	OM1623	NM_016674	12737	O88551	claudin 1	41.667	A
156	OM1624	NM_016675	12738	O88552	claudin 2	51.667	A
157	OM1561	NM_009902	12739	Q9Z0G9 Q91X40	claudin 3	58.333	A
158	OM1562	NM_009903	12740	O35054	claudin 4	56.667	A
159	OM1612	NM_013805	12741	O54942 O88789	claudin 5	58.333	A
160	OM3950	NM_016887	53624	Q9Z261	claudin 7	58.333	A
161	OM4941	NM_020293	56863	Q9Z0S7	claudin 9	58.333	A
162	OM4194A	NM_008770	18417	Q60771 Q9DB65	claudin 11	58.333	A
163	OM4533	NM_019500	56173	Q9Z0S3 Q9D284	claudin 14	56.667	A
164	OM4759	NM_019815	56492	P56857 Q91ZY9 Q91ZZ0 Q91ZZ1	claudin 18	58.333	A
165	MC445	U21301	17289	Q60805 Q62194	c-mer proto-oncogene tyrosine kinase	41.667	A
166	OM1142A	NM_010169	14062	P30558 P97507	coagulation factor II (thrombin) receptor	55.000	A
167	MA244	NM_007975	14065	O88634	coagulation factor II (thrombin) receptor-like 3	58.333	A
168	MA686	M35684	12902	P19070	complement receptor 2	41.667	A
169	OM2817	NM_011531	21367	Q61330 Q6NZJ4 Q7TSJ5	contactin 2	55.000	D
170		NM_016782	53321	O54991	contactin associated protein 1	53.333	A
171		NM_130457	170571	Q99P47	contactin associated protein 4	43.333	A

172		NM_025771	66797	Q9CPW0	contactin associated protein-like 2	53.333	A
173	OM3937	NM_016869	53419	Q9Z319	corin	58.333	A
174		NM_009988	13052	P97792 O09052	coxsackievirus and adenovirus receptor	58.333	A
175	OM1386	NM_007724	12789	Q62398	cyclic nucleotide gated channel alpha 2	51.667	A
176		NM_021476	58861	Q99JA4 Q9JJ71 Q9JK47	cysteinyl leukotriene receptor 1	41.667	A
177		NM_133720	70086	Q920A1	cysteinyl leukotriene receptor 2	43.333	A
178		NM_021050	12638	P26361 Q63893 Q63894 Q9JKQ6	cystic fibrosis transmembrane conductance regulator homolog	46.667	A
179	OM2162	NM_007807	13058	Q61093	cytochrome b-245, beta polypeptide	46.667	A
180	M720	X05719	12477	P09793 Q9QZZ7	cytotoxic T-lymphocyte-associated	45.000	A
181	OM1384	NM_007721	59289	O08707	D6 beta-chemokine receptor	58.333	A
182		NM_007827	13137	Q61476	decay accelerating factor 2	41.667	B
183	M29	U83628	13135	P46966 P61806 O08552 O70364 P46968 Q96GB7	defender against cell death 1	53.333	A
184	OM2187	NM_007853	13244	O09005	degenerative spermatocyte homolog (Drosophila)	51.667	A
185	M227	X85788	13176	P70211	deleted in colorectal carcinoma	48.333	A
186	MB222	D16847	13386	Q09163 Q07645 Q62208	delta-like 1 homolog (Drosophila)	58.333	A
187	MB220	Y11895	13389	O35675 O88516 Q9QWL9 Q9QWZ7	delta-like 3 (Drosophila)	58.333	B
188		NM_007882	13507	P55850 O55110 O55122	desmocollin 3	46.667	A
189		NM_007883	13511	O55111 Q8K069 Q8R517	desmoglein 2	58.333	A
190	V241	U86016	13512	O35902	desmoglein 3	53.333	A
191	OM2203	NM_007876	13479	P31428	dipeptidase 1 (renal)	53.333	D
192	OM0208	L07264	15200	Q06186	diphtheria toxin	53.333	A
193	OM4954	NM_007584	12305	Q03146	discoidin domain receptor family, member	58.333	A
194	OM4179	NM_008746	18214	Q62371	discoidin domain receptor family, member	48.333	A
195		NM_025705	66686	Q9D4J3 Q8R327 Q9D696	discoidin, CUB and LCCL domain containing 1	51.667	A
196		NM_028523	73379	Q91ZV3 Q8BK14	discoidin, CUB and LCCL domain containing	58.333	A

197	OM3771A	NM_013921	30943	Q9QYZ9 Q91XC4	distal intestinal serine protease	55.000	D
198	OM2202A	NM_007875	13478	P42867 Q921W5	dolichyl-phosphate (UDP-N- acetylglucosamine) acetylglucosaminephosp hotransferase 1 (GlcNAc-1-P	58.333	A
199	OM2398	NM_010024	13190	P29812	dopachrome	50.000	A
200		NM_010077	13489	P61168 P13953	dopamine receptor 2	56.667	A
201		NM_013503	13492	Q8BLD9 Q61439 Q80UB7	dopamine receptor 5	51.667	A
202		NM_026769	68566	Q9DCA7 Q9D1K9	dopamine receptor D1 interacting protein	50.000	A
203		NM_010076	13488	Q61616 Q8C8P8	dopamine receptor D1A	45.000	A
204	OM2429	NM_010099	13607	O54693 O35705 Q9QWJ8 Q9QZ01 Q9QZ02	ectodysplasin-A	58.333	B
205	OM2430	NM_010100	13608	Q9R187 Q9DC43	ectodysplasin-A receptor	45.000	A
206	OM1533	NM_009849	12496	O55026 O35928 Q9DCR9	ectonucleoside triphosphate diphosphohydrolase 2	58.333	A
207	OM1338	NM_007647	12499	Q9WUZ9 O70214	ectonucleoside triphosphate diphosphohydrolase 5	45.000	A
208	OM4226	NM_008813	18605	P06802	ectonucleotide pyrophosphatase/phosp hodiesterase 1	41.667	A
209		NM_015744	18606	Q9R1E6 Q99LG9	ectonucleotide pyrophosphatase/phosp hodiesterase 2	43.333	A
210		NM_133222	170757	Q923X1 Q91W44	EGF, latrophilin seven transmembrane domain containing 1	41.667	A
211		NM_139138	52614	Q91ZE5 Q8BYX0 Q8VIM3	EGF-like module containing, mucin-like, hormone receptor-like sequence 4	41.667	A
212	OM1372A	NM_007703	12686	O35949	elongation of very long chain fatty acids (FEN1/Elo2, SUR4/Elo3, yeast)-like	41.667	A
213	V145	S69407	13805	Q63961 Q61520	endoglin	58.333	A
214	OM2431	NM_010101	13610	Q9Z0U9 Q8BP20	endothelial differentiation, sphingolipid G-protein- coupled receptor, 3	56.667	A
215	OM4895	NM_020028	53978	Q9JL06	endothelial differentiation, lysophosphatidic acid G-protein-coupled receptor 4	56.667	A

216		NM_010333	14739	P52592 Q9R236	endothelial differentiation, sphingolipid G-protein- coupled receptor, 5	43.333	A
217		NM_022983	65086	Q9EQ31	endothelial differentiation, lysophosphatidic acid G-protein-coupled receptor 7	53.333	A
218	OM0098B	NM_013690	21687	Q02858	endothelial-specific receptor tyrosine kinase	55.000	A
219		NM_010332	13617	Q61614 O54993 Q91VV2	endothelin receptor type A	41.667	A
220	MB229	U18084	13835	Q60750 Q8CED9 Q9ESJ2	Eph receptor A1	46.667	A
221	MB231	M68513	13837	P29319	Eph receptor A3	51.667	A
222	OM0387A	L25890	13844	P54763 Q62213 Q9QVY4	Eph receptor B2	56.667	A
223	MB237	Z49085	13846	P54761 Q60627	Eph receptor B4	58.333	A
224	OM1355	NM_007680	13848	O08644	Eph receptor B6	58.333	A
225	OM2434B	NM_010107	13636	P52793 P97331	ephrin A1	58.333	D
226	OM0612	U14752 NM_007909	13637	P52801	ephrin A2	56.667	D
227	OM2220A	NM_007910	13639	O08542 O55218	ephrin A4	56.667	D
228	OM2435	NM_010109	13640	O08543 O08544	ephrin A5	58.333	D
229		NM_010110	13641	P52795	ephrin B1	56.667	D
230	OM0261	L38847	13642	P52800	ephrin B2	50.000	A
231	OM2221B	NM_007911	13643	O35393	ephrin B3	58.333	B
232	OM0168B	J00380	13645	P01132	epidermal growth factor	58.333	A
233	OM0090	D10475	13852	Q00262	epimorphin	53.333	A
234	OM2247A	NM_007950	13874	Q61521	epiregulin	41.667	A
235	OM2443	NM_010128	13730	P47801	epithelial membrane protein 1	45.000	A
236	OM2452	NM_010162	14042	P97464 Q61546	exostoses (multiple) 1	50.000	A
237	OM2453B	NM_010163	14043	P70428 P70395 Q923D6	exostoses (multiple) 2	56.667	A
238	OM4584	NM_019578	56219	Q9JKV7	exostoses (multiple)- like 1	58.333	A
239		NM_172647	16456	O88792	F11 receptor	50.000	A
240	OM2464	NM_010185	14127	P20491	Fc receptor, IgE, high affinity I, gamma polypeptide	43.333	A
241	MB444	M16367	14130	P08101 P08102 P12316 P97917 Q60938 Q60939 Q60940 Q61170 Q61558	Fc receptor, IgG, low affinity IIb	45.000	A

242	MC215	Y10007	14089	P97321	fibroblast activation protein	46.667	A
243	MB242	X51893	14182	P16092 Q01736 Q61562	fibroblast growth factor receptor 1	51.667	A
244	MB248	X78568	14254	P35969 O55094 Q61517	FMS-like tyrosine kinase 1	56.667	A
245	MB250	U29875	14256	P49772 Q64085	FMS-like tyrosine kinase 3 ligand	58.333	B
246	OM2303	NM_008034	14275	P35846	folate receptor 1 (adult)	58.333	D
247	OM2304	NM_008035	14276	Q05685	folate receptor 2 (fetal)	48.333	D
248	OM2538	NM_013521	14293	P33766	formyl peptide receptor	46.667	A
249		NM_021457	14362	O70421 O08974	frizzled homolog 1 (Drosophila)	46.667	A
250		NM_020510	57265	Q9JIP6 Q810M0 Q9JIP5 Q9WUJ2	frizzled homolog 2 (Drosophila)	51.667	A
251		NM_021458	14365	Q61086	frizzled homolog 3 (Drosophila)	41.667	A
252		NM_008055	14366	Q61088	frizzled homolog 4 (Drosophila)	41.667	A
253		NM_022721	14367	Q9EQD0 O08975	frizzled homolog 5 (Drosophila)	53.333	A
254		NM_008056	14368	Q61089	frizzled homolog 6 (Drosophila)	50.000	A
255	OM0686	NM_008057	14369	Q61090	frizzled homolog 7 (Drosophila)	50.000	A
256		NM_008058	14370	Q61091	frizzled homolog 8 (Drosophila)	53.333	A
257		NM_016893	53618	Q9WTS2 Q921U1	Fucosyltransferase 8	43.333	A
258		NM_019503	56188	Q9Z239	FXYD domain-containing ion transport	56.667	A
259	OM1253	NM_007503	11936	Q04646 Q923I2 Q923I3 Q923I4	FXYD domain-containing ion transport regulator 2	58.333	A
260	MC253	X93038	17178	Q61835	FXYD domain-containing ion transport	53.333	A
261		NM_033648	108017	Q9D2W0	FXYD domain-containing ion transport	55.000	A
262		NM_022004	59095	Q9D164 Q99NC3 Q9CXD0	FXYD domain-containing ion transport regulator 6	55.000	A
263		NM_022007	57780	P59648 Q8BTD2	FXYD domain-containing ion transport	58.333	A
264	OM3028	NM_008154	14748	P35413	G-protein coupled receptor 3	50.000	A
265		U23807	14769	P49681	G protein-coupled receptor 7	56.667	A
266	OM3027	NM_008151	14738	P35412	G-protein coupled receptor 12	50.000	A
267		NM_145440	217369	Q8VIH9	G protein-coupled receptor 14	53.333	A
268	OM0698	U46923	14760	Q61121	G protein-coupled receptor 19	51.667	A
269		NM_145132	207911	Q8JZL2	G protein coupled receptor 24	51.667	A

270		NM_173410	233919	Q8BZA7 Q80T55 Q8BXZ5	G protein-coupled receptor 26	56.667	A
271	OM3030	NM_008158	14761	O54897	G protein-coupled receptor 27	58.333	A
272		NM_008159	14762	O88416	G protein-coupled receptor 33	41.667	A
273	OM3456	NM_011823	23890	Q9R1K6	G protein-coupled receptor 34	43.333	A
274		NM_022320	64095	Q9ES90	G protein-coupled receptor 35	48.333	A
275	OM3217	NM_009962	14764	Q9Z2J6	G protein-coupled receptor 44	55.000	A
276		NM_053107	93690	Q9EQQ4	G protein-coupled receptor 45	51.667	A
277	OM2471	NM_010195	14160	Q9Z1P4	G protein-coupled receptor 49	45.000	A
278		NM_018882	14766	Q8K209 Q9QZT2	G protein-coupled receptor 56	46.667	A
279		NM_030733	81006	Q9EQQ3	G protein-coupled receptor 63	48.333	A
280		NM_178712	237175	Q8CJ12 Q8BL10 Q8CJ08 Q8CJ09 Q8CJ10	G protein-coupled receptor 64	50.000	A
281	OM0676	NM_008152	14744	Q61038 Q921N3	G-protein coupled receptor 65	50.000	A
282		NM_010341	14767	O55040	G protein-coupled receptor 66	53.333	C
283		NM_175493	238377	Q8BFQ3 Q80T34	G protein-coupled receptor 68	51.667	A
284		NM_021381	58182	Q9JKL1	G protein-coupled receptor 73	50.000	A
285		NM_144944	246313	Q8K458 Q80XQ0 Q8BIR4	G protein-coupled receptor 73-like 1	46.667	A
286		NM_133192	104443	Q924H0 Q8BKR6	G protein-coupled receptor 74	51.667	A
287		NM_175520	243270	Q8C131	G protein-coupled receptor 81	50.000	A
288	OM3218A	NM_010287	14608	P30731	G protein-coupled receptor 83	46.667	A
289		NM_145066	64450	P60894 Q9JHI6 Q9NPD1	G protein-coupled receptor 85	55.000	A
290		NM_028808	74191	Q9D8I2 Q8C412 Q8CAL2	G protein-coupled receptor 86	41.667	A
291		NM_032399	84111	Q99MT7 Q8C4Y7	G protein-coupled receptor 87	41.667	A
292		NM_032400	84112	Q99MT6	G protein-coupled receptor 91	48.333	A
293		NM_173036	54672	Q8R0T6	G protein-coupled receptor 97	45.000	A
294		NM_181817	242093	Q7TQP4 Q80UD6	G protein-coupled receptor 100	55.000	A
295		AY255576	245424	Q80T62	G protein-coupled receptor 101	46.667	A

296		NM_198192	229214	P83861	G protein-coupled receptor 103	55.000	A
297		NM_133200	140795	Q9ESG6	G protein-coupled receptor 105	43.333	A
298		NM_080468	140498	Q91ZZ5	G protein-coupled receptor 106	48.333	A
299		NM_181748	107221	Q7TMA4	G protein-coupled receptor 120	51.667	A
300		NM_054044	78560	Q91ZV8	G protein-coupled receptor 124	53.333	A
301		BC052391	70693	Q7TT36 Q6PE67 Q8VE71	G protein-coupled receptor 125	41.667	A
302		NM_172825	239853	Q8BM96 Q80T42	G protein-coupled receptor 128	41.667	A
303		NM_010951	18241	P70259 O89031	G protein-coupled receptor 143	45.000	A
304		NM_175495	238725	Q8BL07 Q80UD4	G protein-coupled receptor 150	58.333	A
305		NM_181543	240239	Q7TSN6 Q80UD8 Q8BX88	G protein-coupled receptor 151	41.667	A
306		NM_206973	269053	Q8BXS7	G protein-coupled receptor 152	56.667	A
307		NM_027543	70771	Q6PI62	G-protein coupled receptor 173	58.333	A
308	OM1611A	NM_013803	12374	Q9QY96 O08968 O88519 Q9QY95 Q9QZU8 Q9R1D6 Q9R1Y2	G protein-coupled receptor, family C, group 2, member A	55.000	A
309		NM_181444	232431	Q8BHL4 Q8K067 Q8K1G5	G protein-coupled receptor family C group 5 member A	48.333	A
310		NM_022420	64297	Q923Z0 Q8CCV3	G protein-coupled receptor family C group 5 member B	55.000	A
311		NM_147217	70355	Q8K3J9 Q8K0H0	G protein-coupled receptor family C group 5 member C	55.000	A
312		NM_053118	93746	Q9JIL6 Q8CJI0 Q8CJI1	G protein-coupled receptor family C group 5 member D	53.333	A
313	OM4806A	NM_019925	56696	Q9Z282	G protein-coupled receptor G2A	50.000	A
314		NM_016922	53897	Q9JHE4 Q9D8V6	galactose-3-O-sulfotransferase 1	51.667	A
315	OM2554	NM_015738	14429	O88853	galanin receptor 3	56.667	A
316	OM2317A	NM_008066	14395	P26048	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit alpha	41.667	A
317	OM2318A	NM_008067	14396	P26049	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit alpha	43.333	A
318		NM_010251	14397	Q9D6F4	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit alpha	41.667	A

319	OM2319A	NM_008068	14399	P16305 Q9R0V3 Q9R0V4 Q9R0V5	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit alpha 6	41.667	A
320	OM2321	NM_008072	14403	P22933	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit delta	58.333	A
321		NM_010252	14405	Q9R0Y8	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit	41.667	A
322	OM2322	NM_008073	14406	P22723 Q91V50 Q91VA8	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit	46.667	A
323	OM2323A	NM_008074	14407	P27681	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit	51.667	A
324		NM_020488	57249	Q9JLF1	gamma-aminobutyric acid (GABA-A) receptor, subunit theta	43.333	A
325	OM0440B	M92378	232333	P31648	gamma-aminobutyric acid (GABA-A)	58.333	A
326	OM0204	L04663	14412	P31649	gamma-aminobutyric acid (GABA-A)	55.000	A
327	OM0203A	L04662	243616	P31650	gamma-aminobutyric acid (GABA-A)	55.000	A
328		NM_019439	54393	Q9WV18 Q9WU48 Q9WV15 Q9WV16 Q9WV17	gamma-aminobutyric acid (GABA-B)receptor, subunit 1	48.333	A
329	OM2324	NM_008075	14408	P56475	gamma-aminobutyric acid (GABA-C) receptor, subunit rho 1	55.000	A
330	OM2325A	NM_008076	14409	P56476	gamma-aminobutyric acid (GABA-C) receptor, subunit rho 2	41.667	A
331	OM3453	NM_011820	23887	Q9Z2A9	gamma-glutamyltransferase-like activity 1	58.333	A
332	MA491	M61896	14609	P23242	gap junction membrane channel protein alpha 1	46.667	A
333	MA478	X57971	14612	P28235	gap junction membrane channel protein alpha 4	53.333	A
334	MA479	X61675	14613	Q01231	gap junction membrane channel protein alpha 5	48.333	A
335		NM_008122	14615	P28229	gap junction membrane channel protein alpha 7	43.333	A
336	MA473	M91243	14616	P28236	gap junction membrane channel protein alpha 8	41.667	A
337	OM3220	NM_010290	14617	O54851 Q9JII0	gap junction membrane channel protein alpha 9	46.667	A
338	OM3219	NM_010289	14610	Q9WUS4	gap junction membrane channel protein alpha	43.333	A
339	MA492	M63802	14618	P28230	gap junction membrane channel protein beta 1	56.667	A
340		NM_008125	14619	Q00977	gap junction membrane channel protein beta 2	41.667	A
341	V283	X63099	14620	P28231	gap junction membrane channel protein beta 3	48.333	A

342	V135	M91236	14622	Q02739	gap junction membrane channel protein beta 5	51.667	A
343		NM_080450	118446	Q921C1	gap junction membrane channel protein epsilon	43.333	A
344	OM4890	NM_020014	14588	Q9JJT2 Q9JJT3 Q9JJT4 Q9JJT6 Q9JJT7 Q9JJT8	glial cell line derived neurotrophic factor family receptor alpha 4	58.333	D
345		NM_021332	14652	O35659	glucagon-like peptide 1 receptor	48.333	A
346	OM2507B	NM_010265	14537	Q09324 O35981	glucosaminyl (N-acetyl) transferase 1, core 2	41.667	A
347	OM2312A	NM_008061	14377	P35576	glucose-6-phosphatase, catalytic	53.333	A
348	OM3393B	NM_013540	14800	P23819 Q61605 Q9D6D3	glutamate receptor, ionotropic, AMPA2 (alpha 2)	53.333	A
349	OM4645	NM_019691	14802	Q9Z2W8	glutamate receptor, ionotropic, AMPA4 (alpha 4)	56.667	A
350	OM3034	NM_008167	14804	Q61625	glutamate receptor, ionotropic, delta 2	58.333	A
351	OM3246A	NM_010349	14806	P39087 Q60933	glutamate receptor, ionotropic, kainate 2 (beta 2)	51.667	A
352	OM3035	NM_008168	14809	Q61626	glutamate receptor, ionotropic, kainate 5 (gamma 2)	53.333	A
353	OM3036	NM_008172	14814	Q03391	glutamate receptor, ionotropic, NMDA2D (epsilon 4)	58.333	A
354		NM_016976	14816	P97772 Q9EPV6	glutamate receptor, metabotropic 1	56.667	A
355		NM_181850	108069	Q9QYS2	glutamate receptor, metabotropic 3	51.667	A
356	OM3037	NM_008174	14823	P47743	glutamate receptor, metabotropic 8	43.333	A
357		NM_008170	14811	P35436	glutamate receptor, subunit epsilon 1	53.333	A
358		NM_010350	14813	Q01098	glutamate receptor, subunit epsilon 3	55.000	A
359	OM2237A	NM_007934	13809	P16406	glutamyl aminopeptidase	50.000	A
360		NM_020492	14654	Q64018 Q64019 Q9R0Y6 Q9R0Y7	glycine receptor, alpha 1 subunit	43.333	A
361		NM_183427	237213	Q7TNC8	glycine receptor, alpha 2 subunit	43.333	C
362		NM_080438	110304	Q7TSQ2	glycine receptor, alpha 3 subunit	43.333	C
363		NM_010297	14657	Q61603 Q8VHF3	glycine receptor, alpha 4 subunit	51.667	A
364		NM_010298	14658	P48168	glycine receptor, beta subunit	58.333	A
365		NM_026211	67511	Q99KF1 Q9CX02	Glycoprotein 25L2	58.333	A
366	OM3237	NM_010329	14726	Q62011 Q61612	glycoprotein 38	53.333	A

367	OM4985	NM_008147	14727	Q61450	glycoprotein 49 A	41.667	A
368	OM5115	NM_013532	14728	Q64281 Q64312	glycoprotein 49 B	41.667	A
369		NM_021610	59290	Q9JKA5 Q922D5	Glycoprotein A33	58.333	A
370	OM2518	NM_010283	14594	P23336 Q91V22	glycoprotein galactosyltransferase alpha 1, 3	43.333	A
371	OM3236	NM_010327	14724	P56400	glycoprotein Ib, beta polypeptide	58.333	A
372		NM_021291	30962	Q9QXA6	Glycoprotein- associated amino acid transporter b0,+AT1	41.667	A
373	OM3454A	NM_011821	23888	Q9R087	glypican 6	56.667	D
374		NM_027307	105348	Q91XA2	golgi phosphoprotein 2	56.667	A
375	OM2332A	NM_008086	14451	Q01721	growth arrest specific 1	58.333	B
376		NM_177330	208188	Q99P50 Q8BW8 Q91Z82	growth hormone secretagogue receptor	51.667	A
377	OM3047	NM_008192	14919	P52785	guanylate cyclase 2e	58.333	A
378		M18523	14964	P01899	H-2 class I histocompatibility antigen, D-B alpha	51.667	A
379		NM_010380	14964	P01900	H-2 class I histocompatibility antigen, D-D alpha	51.667	A
380		M18524	14964	P14426	H-2 class I histocompatibility antigen, D-K alpha	53.333	A
381		M12381	14964	P14427	H-2 class I histocompatibility antigen, D-P alpha	48.333	A
382		U47328	56628	P01901	H-2 class I histocompatibility antigen, K-B alpha	56.667	A
383			14972		histocompatibility 2, K1, K region	50.000	A
384		U47329	56628	P01902	H-2 class I histocompatibility antigen, K-D alpha	45.000	B
385		M18525	56628	P04223	H-2 class I histocompatibility antigen, K-K alpha chain	46.667	B
386		M14827	56628	P14428	H-2 class I histocompatibility antigen, K-Q alpha	56.667	B
387		M14825	56628	P03991 P03990	H-2 class I histocompatibility antigen, K-W28 alpha	58.333	B
388		M33151	14980	P01897 Q31195 Q31197	H-2 class I histocompatibility antigen, L-D alpha chain	51.667	A
389		NM_010391	15007	P01898	H-2 class I histocompatibility antigen, Q10 alpha chain	43.333	A
390		X02817	15033	P14433	H-2 class I histocompatibility antigen, TLA(C) alpha	43.333	A
391			14960		histocompatibility 2, class II antigen A, alpha	58.333	A

392		AF027865	14960	P14434 O78195	H-2 class II histocompatibility antigen, A-B alpha	46.667	B
393		K01923	14960	P04228	H-2 class II histocompatibility antigen, A-D alpha	45.000	B
394		K00008	14961	P01921 O19458 Q31138 Q31139	H-2 class II histocompatibility antigen, A-D beta chain	58.333	A
395		K01924	14960	P14435	H-2 class II histocompatibility antigen, A-F alpha chain	46.667	B
396		M13541	14961	P06346	H-2 class II histocompatibility antigen, A-F beta chain	58.333	A
397		M21931	14960	P01910	H-2 class II histocompatibility antigen, A-K alpha	45.000	B
398		M13538	14961	P06343	H-2 class II histocompatibility antigen, A-K beta chain	58.333	A
399		K01925	14960	P04227	H-2 class II histocompatibility antigen, A-Q alpha	45.000	B
400		M13537	14961	P06342	H-2 class II histocompatibility antigen, A-Q beta chain	58.333	A
401		M11356	14960	P14436	H-2 class II histocompatibility antigen, A-R alpha	45.000	B
402		M11358	14960	P14437	H-2 class II histocompatibility antigen, A-S alpha	46.667	B
403		M13540	14961	P06345	H-2 class II histocompatibility antigen, A-S beta chain	58.333	A
404		K01926	14960	P14438	H-2 class II histocompatibility antigen, A-U alpha	46.667	B
405		M36940	14969	P04230	H-2 class II histocompatibility antigen, E-B beta chain	53.333	A
406		M35682	14969	P20040	H-2 class II histocompatibility antigen, E-Q beta chain	53.333	A
407		M11355	14969	P04231	H-2 class II histocompatibility antigen, E-S beta chain	53.333	A
408		M12818	14968	P14439	H-2 class II histocompatibility antigen, E-U alpha chain	51.667	A
409		X52643	14960	P23150	H-2 class II histocompatibility antigen, I-E alpha chain	58.333	A
410		X52642	14969	P18469	H-2 class II histocompatibility antigen, I-E beta chain	58.333	A
411	OM3053	NM_008202	14977	Q31125 Q9Z1W1	H2-K region expressed gene 4	58.333	A

412	OM3281	NM_010424	15216	P70387	hemochromatosis	43.333	A
413	OM3277A	NM_010417	15203	Q9Z0Z4	hephaestin	46.667	A
414	OM0049A	NM_008281	15451	O35453 Q9CW97	hepsin	58.333	A
415		NM_133849	99296	P58406	histamine receptor H 3	56.667	A
416		NM_010376	14950	Q9D8V0 O19444 Q811Z6 Q9CQA4 Q9CSK9	histocompatibility 13	55.000	A
417	OM5067	NM_010379	14961	P14483	histocompatibility 2, class II antigen A, beta	58.333	A
418	OM5069	NM_010382	14969	P18468	histocompatibility 2, class II antigen E beta	58.333	A
419	OM3264	NM_010386	14998	Q31621	histocompatibility 2, class II, locus DMa	56.667	A
420		NM_010394	15018	P14429	histocompatibility 2, Q region locus 7	51.667	A
421		NM_023124	15019	P14430	histocompatibility 2, Q region locus 8	50.000	A
422	OM5073	NM_010398	15040	P06339	histocompatibility 2, T region locus 23	50.000	A
423		NM_008208	15043	P14432 Q31194 Q31203	histocompatibility 2, T region locus 3	43.333	A
424		NM_024439	109815	Q9BCZ4 Q921S1 Q9DB55	histocompatibility 47	53.333	A
425		NM_010386	14998	P28078	histocompatibility2,class II antigenM ,alpha	55.000	A
426		NM_010388	14999	P35737	histocompatibility2,class II antigenM, beta 1	56.667	A
427	OM3307	NM_010489	15587	O35632 O35631 Q99MS9 Q99MT0	hyaluronidase 2	58.333	D
428	OM3106	NM_008290	15486	P51658 O08898	hydroxysteroid (17- beta) dehydrogenase 2	58.333	B
429	OM3272	NM_010408	15165	O54899 O88704 Q9D613	hyperpolarization- activated, cyclic nucleotide-gated K+ 1	53.333	A
430	OM3070A	NM_008226	15166	O88703 O70506	hyperpolarization- activated, cyclic nucleotide-gated K+ 2	55.000	A
431	OM3071	NM_008227	15168	O88705	hyperpolarization- activated, cyclic nucleotide-gated K+ 3	58.333	A
432		NM_198959	230777	P58307	hypocretin (orexin) receptor 1	58.333	A
433		NM_198962	387285	P58308 Q8BG12	hypocretin (orexin) receptor 2	41.667	A
434		NM_015790	50723	Q9JHJ8	icos ligand	53.333	A
435		NM_017480	54167	Q9WVS0 Q9JL17	inducible T-cell co- stimulator	48.333	A
436	OM3465A	NM_011832	23920	Q9WTL4	insulin receptor-related receptor	58.333	A
437	OM3170	NM_008409	16431	Q61500	integral membrane protein 2A	51.667	A
438	OM3171	NM_008410	16432	O89051	integral membrane protein 2B	58.333	A

439	OM3166	NM_008405	16415	O88424	integrin beta 2-like	50.000	A
440		NM_021359	16420	Q9Z0T9	integrin beta 6	53.333	A
441		NM_176922	319480	P61622	integrin, alpha 11	58.333	A
442	OM3124	NM_008319	15898	Q60625	intercellular adhesion molecule 5,	58.333	B
443	OM3316	NM_010509	15976	O35664 O35238 O35663 O35983	interferon (alpha and beta) receptor 2	41.667	A
444	M104	S69336	15980	Q63953	interferon gamma receptor 2	58.333	A
445	OM3169A	NM_008408	16430	P46978	integral membrane protein 1	43.333	A
446	OM3147	NM_008364	16180	Q61730 Q8VCB9	interleukin 1 receptor accessory protein	46.667	A
447	OM5077	NM_010550	16158	P70225 O09074	interleukin 11 receptor, alpha chain 2	55.000	A
448	MA432	S80963	16164	O09030	interleukin 13 receptor, alpha 1	46.667	A
449	OM4588	NM_019583	50905	Q9JIP2 Q9JIP3	interleukin 17 receptor B	58.333	A
450	OM3148	NM_008365	16182	Q61098	interleukin 18 receptor	48.333	A
451	MB698	AF077347	16174	Q9Z2B1	interleukin 18 receptor accessory protein	58.333	A
452		NM_021887	60504	Q9JHX3 Q9ESM1	interleukin 21 receptor	50.000	A
453	OM0371A	M83336	16195	Q00560	interleukin 6 signal transducer(GP130)	56.667	A
454	OM3189A	NM_008435	16538	O35173	K+ voltage-gated channel, subfamily S, 1	56.667	A
455	OM3190	NM_008436	16539	O35174	K+ voltage-gated channel, subfamily S, 2	56.667	A
456		NM_177749	245616	P83555	killer cell immunoglobulin-like receptor, three domains, long cytoplasmic tail, 1	43.333	A
457		NM_010648	16634	Q64329 Q61154 Q64257	Killer cell lectin-like receptor 3	45.000	A
458		NM_008464	16637	Q60653	Killer cell lectin-like receptor 6	43.333	A
459		NM_014194	16638	Q60654 Q60655 Q60656 Q60683	Killer cell lectin-like receptor 7	43.333	A
460		NM_010650	16639	Q60682 O78027	Killer cell lectin-like receptor 8	45.000	A
461	OM5134	NM_016659	16627	P20937	killer cell lectin-like receptor, subfamily A, member 1	41.667	A
462	OM3200A	NM_008462	16633	Q60660	killer cell lectin-like receptor, subfamily A, member 2	45.000	A
463	OM5079	NM_010649	16635	Q60651 O78026 Q9EPA5	killer cell lectin-like receptor, subfamily A, member 4	48.333	A
464	OM5003	NM_008463	16636	Q60652	killer cell lectin-like receptor, subfamily A, member 5	44.262	A

465	OM5081	NM_010737	17057	P27811	killer cell lectin-like receptor subfamily B member 1A	51.667	A
466	OM4047A	NM_008526	17058	P27812	killer cell lectin-like receptor subfamily B member 1B	53.333	A
467	OM4048A	NM_008527	17059	P27814	killer cell lectin-like receptor subfamily B member 1C	53.333	A
468		NM_033078	27007	O54709	killer cell lectin-like receptor subfamily K, member 1	45.000	A
469		NM_013598	17311	P20826 P97332 Q62524 Q64222 Q921N5	kit ligand	51.667	A
470	MB263	Y00864	16590	P05532 Q61415 Q61416 Q61417	kit oncogene	58.333	A
471		AK122380	330814	Q80TR1 Q7TNE5 Q80T49	latrophilin 1	50.000	A
472		AK129215	99633	Q8JZZ7 Q8BM90	latrophilin 2	43.333	A
473		AK051766	319387	Q80TS3 Q80T56	latrophilin 3	51.667	A
474		NM_138682	192198	Q99PH1 Q8VI35	leucine rich repeat containing 4	48.333	A
475		NM_178714	238205	Q8BXA0 Q8BJH4 Q8BZL0	leucine rich repeat and fibronectin type III domain containing 5	41.667	A
476		NM_020490	57260	Q9JJL9	leukotriene B4 receptor 2	51.667	A
477	OM4042	NM_008521	17001	Q60860	leukotriene C4 synthase	56.667	A
478	OM1100	AF036907	16797	O54957	linker for activation of T cells	58.333	B
479	OM4033B	NM_008512	16971	Q61291	low density lipoprotein receptor-related protein 1	58.333	A
480		NM_053011	94217	Q9JI18 Q8BZD3 Q8BZM7	low density lipoprotein receptor-related protein 1b	45.000	A
481		NM_172668	228357	Q8VI56 Q8BPX5 Q8CBB3 Q8CCP5	low density lipoprotein receptor-related protein 4	50.000	A
482	OM4034A	NM_008513	16973	Q91VN0 O88883 Q9R208	low density lipoprotein receptor-related protein 5	58.333	A
483	OM4035	NM_008514	16974	O88572	low density lipoprotein receptor-related protein 6	41.667	A
484		NM_053073	16975	Q924X6 Q8CAK9 Q8CDF5 Q921B6	low density lipoprotein receptor-related protein 8	51.667	A

485		NM_022993	65107	Q7TQH7 Q7TS95 Q921T0 Q9EPE8	low density lipoprotein receptor-related protein 10	58.333	A
486		NM_172784	237253	Q8CB67 Q8C7Y7	low density lipoprotein receptor-related protein 11	51.667	A
487		NM_172814	239393	Q8BUJ9 Q8BWM9	low density lipoprotein receptor-related protein 12	55.000	A
488	OM3469A	NM_011838	23936	Q9WVC2	Ly6/neurotoxin 1	58.333	D
489		NM_010741	17067	P09568	lymphocyte antigen 6 complex, locus C	58.333	D
490	OM4270	NM_010742	17068	P35459	lymphocyte antigen 6 complex, locus D	58.333	D
491		NM_008530	17071	P35460	lymphocyte antigen 6 complex, locus F	55.000	D
492		X70920	17072	P35461	lymphocyte antigen 6 complex, locus G	58.333	D
493	OM3468A	NM_011837	23934	Q9WUC3	lymphocyte antigen 6 complex, locus H	58.333	D
494		NM_020498	57248	Q9WU67	lymphocyte antigen 6 complex, locus I	58.333	D
495	OM4039	NM_008518	16994	P41155	lymphotoxin B	58.333	A
496	OM4310A	NM_010796	17312	P49300	macrophage galactose N-acetyl-galactosamine specific lectin 1	58.333	A
497	OM4288	NM_010766	17167	Q60754	macrophage receptor with collagenous structure	56.667	A
498	OM3057	NM_008209	15064	O19478	major histocompatibility complex, class I-related	53.333	A
499		NM_207010	320772	P60755	MAM domain containing 1	41.667	A
500	OM4309	NM_010795	17309	Q10470 P70386	mannoside acetylglucosaminyltrans ferase 3	46.667	A
501	M764	X67735	17171	P30554 Q35944	MAS1 oncogene	45.000	A
502		NM_153095	233221	Q91WW5	MAS-related GPR, member A1	45.000	A
503		NM_153101	235712	Q91WW4 Q6P3D5	MAS-related GPR, member A2	45.000	A
504		NM_153067	233222	Q91WW3	MAS-related GPR, member A3	45.000	A
505		NM_153524	235854	Q91WW2	MAS-related GPR, member A4	46.667	A
506		NM_207534	404235	Q91ZC7	MAS-related GPR, member A5	41.667	A
507		NM_205821	381886	Q91ZC6	MAS-related GPR, member A6	45.000	A
508		NM_207535	404236	Q91ZC5	MAS-related GPR, member A7	41.667	A
509		NM_207536	404237	Q91ZC4	MAS-related GPR, member A8	41.667	A
510		NM_203490	211578	Q91ZB8	MAS-related GPR, member D	51.667	A
511		NM_175534	244238	Q91ZB7 Q711I9	MAS-related GPR, member E	50.000	A

512		NM_145379	211577	Q8VCJ6 Q91ZB6	MAS-related GPR, member F	48.333	A
513		NM_203492	381974	Q91ZB5 Q711N2	MAS-related GPR, member G	53.333	A
514	OM1002	X83536	17387	P53690 O08645 O35369	matrix metalloproteinase 14 (membrane-inserted)	58.333	A
515	OM4090A	NM_008609	17388	O54732	matrix metalloproteinase 15	56.667	A
516	OM4677A	NM_019724	17389	Q9WTR0 Q9ERT6	matrix metalloproteinase 16	43.333	A
517	OM3476	NM_011846	23948	Q9R0S3	matrix metalloproteinase 17	55.000	D
518		NM_021412	58223	Q9JHI0 Q8C360	matrix metalloproteinase 19	53.333	D
519	OM4316	NM_010808	17391	Q9R0S2 Q9Z0J9	matrix metalloproteinase 24	59.016	A
520		NM_008561	17201	P33033	melanocortin 3 receptor	55.000	A
521		NM_016977	17202	P56450 Q9EQM7	melanocortin 4 receptor	46.667	A
522		NM_145712	244701	Q8CIQ6 Q80T38 Q8K3K0	melatonin receptor 1B	41.667	A
523		NM_053077	22293	P58355	membrane associated transporter protein	58.333	A
524		NM_027995	71904	Q80ZE4 Q8BNZ7 Q9D790	membrane progesterin receptor alpha	51.667	A
525				Q80ZE5 Q8C891 Q8CCW9 Q9DA71	membrane progesterin receptor beta	58.333	A
526		NM_133246	170813	Q920C4 Q99MX6	membrane-spanning 4- domains, subfamily A, member 3	48.333	A
527	MB282	M74897	17287	P28825	meprin 1 alpha	58.333	A
528	OM4079A	NM_008586	17288	Q61847	meprin 1 beta	45.000	A
529	OM4450	NM_013605	17829	Q02496	mucin 1,	48.333	A
530		NM_028069	72040	Q8VHF2 Q8CEJ3 Q9D8I9	mucin and cadherin like	58.333	A
531		NM_010944	18198	Q61006 Q61005 Q61987 Q61988	muscle, skeletal, receptor tyrosine kinase	51.667	A
532	OM4284	NM_010762	17153	O09198 O08819 O09109	myelin and lymphocyte protein, T-cell differentiation protein	53.333	A
533		NM_010814	17441	Q61885 P70364 Q62003	Myelin-oligodendrocyte glycoprotein	48.333	A
534	MB805	Z22649	17480	Q08351	myeloproliferative leukemia virus oncogene	58.333	A
535		NM_008684	18007	P97798	neogenin	50.000	A
536		NM_019459	54631	Q9QZS7	nephrin 1	55.000	A
537	MA251	AF105292	18053	Q9Z0W1	nerve growth factor receptor	48.333	A

538		NM_030699	80883	Q8R4G0 Q8R4F3 Q8R4F4 Q8R4F5 Q8R4F6 Q8R4F7 Q8R4F8 Q8R4F9 Q9ESR3 Q9ESR4 Q9ESR5 Q9ESR6 Q9ESR7 Q9ESR8	netrin G1	58.333	B
539		NM_133500	171171	Q8R4F1 Q8R4F2 Q8VIP6 Q8VIP7 Q8VIP8	netrin G2	58.333	B
540		NM_010875	17967	P13594 Q61950	neural cell adhesion molecule 1	56.667	D
541		X07200	17967	P13595 Q61949	neural cell adhesion molecule 1, 180 kDa isoform	56.667	A
542	OM4160	NM_008721	18146	Q64322	neural proliferation, differentiation and control gene 1	58.333	A
543		XM_486093	211323	Q6DR98	neuregulin 1	51.667	C
544		AW476657	109645	P56974	neuregulin 2	56.667	A
545	OM4169	NM_008734	18183	O35181	neuregulin 3	43.333	A
546		NM_032002	83961	Q9WTX4	neuregulin 4	58.333	A
547		NM_020252	18189	Q80Y87	neurexin I	58.333	C
548		NM_182716	269116	Q810U3	neurofascin	53.333	A
549		NM_138666	192167	Q99K10	neuroligin 1	55.000	A
550		NM_172932	245537	Q8BYM5 Q8BXR4	neuroligin 3	58.333	A
551		NM_176930	319504	Q810U4 Q80U33 Q8BLG8 Q8BX92 Q8BYJ8	neuronal cell adhesion molecule	43.333	A
552		NM_153581	234267	P35802	Neuronal membrane glycoprotein M6-a	50.000	A
553		NM_023122	14758	P35803 Q8R3J6 Q99L14 Q9D4F5 Q9JHG9 Q9JHI1 Q9JHK2 Q9JI62 Q9JI63 Q9JI64 Q9JI65	Neuronal membrane glycoprotein M6-b	55.000	A
554		NM_018766	18216	O88319	neurotensin receptor	45.000	A
555		NM_172290	235106	Q99PJ0	neurotrimin	55.000	D
556	MA301	M33385	18212	P15209 Q91XJ9	neurotrophic tyrosine kinase, receptor, type 2	56.667	A

557		NM_028728	74039	Q8R4V1 Q9D5Z3	NFAT activation molecule 1 protein	58.333	A
558	OM4454	NM_013610	18081	O70131	ninjurin 1	55.000	A
559	OM3870	NM_016718	29862	Q9JL89	ninjurin 2	45.000	A
560	OM0549	Z11886	18128	Q01705 Q06007 Q61905 Q99JC2 Q9QW58 Q9R0X7	Notch gene homolog 1 (Drosophila)	58.333	B
561	OM1158B	X68279	18129	Q35516 Q06008 Q60941	Notch gene homolog 2 (Drosophila)	55.000	A
562	OM0973	X74760	18131	Q61982	Notch gene homolog 3 (Drosophila)	56.667	A
563	M638	M80456	18132	P31695 Q35442 O88314 O88316 Q62389 Q62390 Q9R1W9 Q9R1X0	Notch gene homolog 4 (Drosophila)	58.333	A
564		U28768	18328	Q60879	olfactory receptor 3	50.000	A
565		U28778	18349	Q60889	olfactory receptor 5	51.667	A
566		L14567	233670	P34986	olfactory receptor 6	50.000	A
567		L14568	258802	P34985	olfactory receptor 7A	48.333	A
568		L14569	80706	P34983	olfactory receptor 7B	43.333	A
569		U28771	258310	Q60882	olfactory receptor 7C	43.333	A
570		U28781	18372	Q60892	olfactory receptor 8	46.667	A
571		U28774	18373	Q60885	olfactory receptor 9	41.667	A
572		U28772	18307	Q60883	olfactory receptor 10	53.333	A
573		NM_146542	218066	Q60890	olfactory receptor 11	41.667	A
574		U28783	257890	Q60894	olfactory receptor 12	53.333	A
575		L14566	18310	P34984	olfactory receptor 13	53.333	A
576		NM_146937	258939	Q8VBW9	olfactory receptor 63	46.667	A
577	OM4457	NM_013616	18365	Q9WVN6	olfactory receptor 64	45.000	A
578	OM4460	NM_013619	18368	Q9WVD9	olfactory receptor 67	43.333	C
579	OM4461	NM_013620	18369	Q9WVD8	olfactory receptor 68	48.333	A
580		NM_147003	259005	Q60891	olfactory receptor 139	51.667	A
581		NM_020515	57272	Q60878	olfactory receptor 140	53.333	A
582		NM_181818	257913	Q60880	olfactory receptor 141	46.667	A
583		NM_146984	258986	Q60881	olfactory receptor 142	41.667	A
584		NM_146747	258742	Q60884	olfactory receptor 146	41.667	A
585		U28775	258869	Q60886	olfactory receptor 147	41.667	A
586		NM_146505	258498	Q60887	olfactory receptor 148	41.667	A
587		U28777	258239	Q60888	olfactory receptor 149	51.667	A
588		U28784	258602	Q60895	olfactory receptor 150	41.667	A
589		NM_207664	406176	Q60893	olfactory receptor 151	41.667	A
590	OM3663	NM_013728	27216	Q9QY00	olfactory receptor 154	43.333	A
591	OM4939	NM_020291	56861	Q9WU91 Q8VEZ0	olfactory receptor 480	45.000	A
592		NM_019409	18377	Q63912	oligodendrocyte myelin glycoprotein	48.333	D
593		NM_011011	18387	P33534	opioid receptor, kappa 1	41.667	A
594		NM_010098	13603	Q9WUK7	opsin (encephalopsin)	41.667	A
595		NM_013887	30044	Q9QXZ9	opsin 4 (melanopsin)	55.000	A
596		NM_172416	14628	Q8BGT0	osteopetrosis associated	50.000	A

597		NM_020286	27027	Q9JHH2 Q923G9 Q9ESH0 Q9JHQ9 Q9JHR0 Q9JHR1 Q9JHR2 Q9JHS8	pan hematopoietic expression	56.667	A
598		NM_139270	213527	Q91V95	parathyroid hormone receptor 2	43.333	A
599	MB637	U73910	18675	P70669 P97439	phosphate regulating gene with homologies to endopeptidases on the X chromosome	53.333	A
600	OM1890	NM_011116	18807	O35405	phospholipase D3	58.333	A
601	OM0727C	M84607	18595	P26618 Q62046	platelet derived growth factor receptor, alpha polypeptide	55.000	A
602		D50872	19204	Q62035	platelet-activating factor receptor	46.667	A
603		NM_021424	58235	Q9JKF6 Q9ERL5 Q9JI17	poliovirus receptor- related 1	58.333	A
604	OM1884	NM_011105	18766	Q9Z0T6	polycystic kidney disease (polycystin) and REJ (sperm receptor for egg jelly, sea urchin homolog)-like	45.000	A
605		NM_011082	18703	O70570	polymeric immunoglobulin receptor	58.333	A
606	OM3185	NM_008430	16525	O08581	potassium channel, subfamily K, member 1	55.000	A
607	OM0792B	U73488	16526	P97438	potassium channel, subfamily K, member 2	53.333	A
608	OM3186	NM_008431	16528	O88454	potassium channel, subfamily K, member 4	55.000	A
609	OM3188B	NM_008433	16534	O89109 Q9CY39	potassium intermediate/small conductance calcium- activated channel, subfamily N, member 4	56.667	A
610	OM4617	NM_019659	56379	O88335	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 1	41.667	A
611	OM3181A	NM_008425	16518	P35561	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 2	45.000	A
612	OM3182	NM_008426	16519	P35562	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 3	51.667	A
613	OM3344	NM_010605	16521	P48545 P97508	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 5	51.667	A

614	OM3345A	NM_010606	16522	P48542 O70290 P70216 P70306 P70307 P70308 P70309 P70454 Q9QYH5	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 6	48.333	A
615	OM3183A	NM_008428	16523	P97794	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 8	48.333	A
616	OM3184	NM_008429	16524	P48543 Q9WUE1	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 9	58.333	A
617	OM4922	NM_020269	16513	Q9JM63	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 10	48.333	A
618	OM4622	NM_019664	16516	O88932 Q9JK34	potassium inwardly- rectifying channel, subfamily J, member 15	45.000	A
619	OM0459	U09383	16531	Q08460 Q64703 Q8VHF1 Q9R196	potassium large conductance calcium- activated channel, subfamily M, alpha member 1	53.333	A
620	OM0042	AF020711	16533	O35336 Q8CAE3 O35645	potassium large conductance calcium- activated channel, subfamily M, beta member 1	53.333	A
621	OM3187	NM_008432	16532	O54982	potassium large conductance pH- sensitive channel, subfamily M, alpha member 3	41.667	C
622	OM3178A	NM_008421	16502	P15388	potassium voltage gated channel, Shaw-related subfamily, member 1	58.333	A
623	OM3179A	NM_008422	16504	Q63959 Q62088	potassium voltage gated channel, Shaw-related subfamily, member 3	58.333	A
624	OM3338	NM_010595	16485	P16388	potassium voltage- gated channel, shaker- related subfamily,	58.333	A
625	OM3175	NM_008417	16490	P15386 Q02010	potassium voltage- gated channel, shaker- related subfamily,	48.333	A
626	OM3176	NM_008418	16491	P16390	potassium voltage- gated channel, shaker- related subfamily,	51.667	A
627	OM3177	NM_008419	16493	Q61762	potassium voltage- gated channel, shaker- related subfamily,	58.333	A
628	OM3180A	NM_008423	16506	Q03719 Q8CC68	potassium voltage- gated channel, Shal- related family, member	51.667	A

629	OM4650	NM_019697	16508	Q9Z0V2 Q8BSK3 Q8CHB7 Q9JJ60	potassium voltage-gated channel, Shal-related family, member 2	55.000	A
630	OM4811	NM_019931	56543	Q9Z0V1 Q8CC44 Q9Z0V0	potassium voltage-gated channel, Shal-related family, member	58.333	A
631	OM3406	NM_013569	16511	O35219 O35220 O35221 O35989	potassium voltage-gated channel, subfamily H (eag-related), member 2	50.000	A
632	OM3342	NM_010601	16512	Q9WVJ0	potassium voltage-gated channel, subfamily H (eag-related),	45.000	A
633	OM3347	NM_010611	16536	Q9Z343 Q9Z351Q9 QWN9 Q9Z342 Q9Z344 Q9Z345 Q9Z346 Q9Z347 Q9Z348 Q9Z349 Q9Z350	potassium voltage-gated channel, subfamily Q, member 2	53.333	A
634	OM0278	M13685 NM_011170	19122	P04925	prion protein	55.000	D
635		NM_023043	26434	Q9QUG3 Q9QZT5	prion protein dublet	58.333	D
636		NM_007732	12821	Q07563 Q99LK8	procollagen, type XVII, alpha 1	58.333	A
637	M535	X67914	18566	Q02242	programmed cell death	56.667	A
638	OM0419A	L13593	19116	Q08501 P15212 P15213 Q62099	prolactin receptor	46.667	A
639		NM_022999	65116	Q8R182 Q9EQI2	proline-rich Gla (G-carboxyglutamic acid) polypeptide 2	58.333	A
640	OM4211	NM_008794	18554	Q61139 O08577	proprotein convertase subtilisin/kexin type 7	46.667	A
641	OM0097A	D13458	19219	P32240	prostaglandin E receptor 4 (subtype	51.667	A
642		NM_022415	64292	Q9JM51	prostaglandin E	51.667	A
643		NM_011197	19221	Q9WV91	prostaglandin F2 receptor negative	58.333	A
644		NM_133351	76560	Q9ESD1	prostasin	53.333	A
645		NM_028216	72373	P57096	prostate stem cell antigen	48.333	D
646	OM1691	NM_008941	19146	P97435	protease, serine, 7 (enterokinase)	41.667	A
647	OM1917A	NM_011171	19124	Q64695 Q9WV33	protein C receptor, endothelial	58.333	A

648	OM1281	NM_007547	19261	O08907 O35924 O88555 O88556 P97796 Q8R559 Q9QX57 Q9WTN4 P97797	protein tyrosine phosphatase, non- receptor type substrate 1	58.333	A
649	OM1716	NM_008980	19262	P18052 Q61808	protein tyrosine phosphatase, receptor type, A	41.667	A
650	OM0454	U03856	19265	Q64697	protein tyrosine phosphatase, receptor type, C polypeptide- associated protein	58.333	A
651	MC523	D13903	19266	Q64487 Q64486 Q64488 Q64495	protein tyrosine phosphatase, receptor type, D	43.333	A
652	OM1940A	NM_011212	19267	P49446 Q62134 Q62444 Q64496	protein tyrosine phosphatase, receptor type, E	58.333	A
653	OM0216A	L09562	19270	Q05909	protein tyrosine phosphatase, receptor type, G	55.000	A
654	MC525	D45212	19271	Q64455	protein tyrosine phosphatase, receptor type, J	53.333	A
655	OM1717A	NM_008983	19272	P35822	protein tyrosine phosphatase, receptor type, K	51.667	A
656	OM1718	NM_008984	19274	P28828	protein tyrosine phosphatase, receptor type, M	46.667	A
657	OM1719A	NM_008985	19275	Q60673 Q62129	protein tyrosine phosphatase, receptor type, N	58.333	B
658	OM1942B	NM_011216	19277	Q60998 Q60999 Q61000	protein tyrosine phosphatase, receptor type, O	51.667	A
659	OM1943	NM_011217	19279	Q62132 Q64491 Q64492 Q9QUH9	protein tyrosine phosphatase, receptor type, R	41.667	A
660	MC538	D28530	19280	Q64699 Q64503	protein tyrosine phosphatase, receptor type, S	55.000	A
661		NM_021464	19281	Q99M80 Q99M81 Q99M82 Q9JIZ1 Q9JIZ2 Q9JKC2 Q9JLPO	protein tyrosine phosphatase, receptor type, T	56.667	A
662	OM2250	NM_007955	13924	P70289	protein tyrosine phosphatase, receptor type, V	51.667	A
663	OM3992	NM_017378	53601	O55134	protocadherin 12	53.333	A

664		NM_023115	11994	Q99PJ1	protocadherin 15	51.667	A
665		NM_178685	219257	Q8BIZ0 Q8BIV2	protocadherin 20	46.667	A
666		NM_175116	67168	Q8BMC0	purinergic receptor (family A group 5)	46.667	A
667	OM0639A	U22829	18441	P49650	purinergic receptor P2Y, G-protein coupled 1	48.333	A
668		NM_027571	70839	Q9CPV9	purinergic receptor P2Y, G-protein coupled 12	46.667	A
669		NM_147010	259012	Q8VGR8	putative olfactory receptor 172-1	41.667	A
670		NM_146573	258566	Q8VFK2	Putative olfactory receptor 175-2	46.667	A
671		NM_146572	258565	Q8VFK1	Putative olfactory receptor 175-3	48.333	A
672		NM_146436	258428	Q8VF76	Putative olfactory receptor 175-5	41.667	A
673		NM_146592	258585	Q8VFL9	Putative olfactory receptor 179-2	43.333	A
674		NM_207154	228228	Q8VES2	Putative olfactory receptor 179-4	46.667	A
675		NM_146365	258362	Q8VF13	Putative olfactory receptor 179-7	46.667	A
676		NM_147015	259017	Q8VGS3	Putative olfactory receptor 180-1	43.333	A
677		NM_147013	259015	Q8VGS1	Putative olfactory receptor 185-3	45.000	A
678		NM_147011	259013	Q8VGR9	Putative olfactory receptor 185-4	41.667	A
679		NM_146588	258581	Q8VFL5	Putative olfactory receptor 196-2	48.333	A
680		NM_146581	258574	Q8VFK8	Putative olfactory receptor 201-1	45.000	A
681		NM_146580	258573	Q8VFK7	Putative olfactory receptor 201-2	45.000	A
682		NM_146702	258697	Q8VFX2	Putative olfactory receptor 202-4	41.667	A
683		NM_146926	258928	Q8VGI6	Putative olfactory receptor 204-1	45.000	A
684		NM_146925	258927	Q8VGI5	Putative olfactory receptor 204-2	51.667	A
685		AY073164	258926	Q8VGI4	Putative olfactory receptor 204-3	43.333	A
686		NM_146775	258771	Q8VG44	Putative olfactory receptor 204-4	41.667	A
687		NM_146774	258770	Q8VG43	Putative olfactory receptor 204-5	55.000	A
688		NM_146773	258769	Q8VG42	Putative olfactory receptor 204-6	45.000	A
689		NM_146743	258738	Q8VG13	Putative olfactory receptor 204-7	43.333	A
690		NM_146739	258734	Q8VG09	Putative olfactory receptor 204-8	50.000	A
691		NM_146738	258733	Q8VG08	Putative olfactory receptor 204-9	46.667	A
692		NM_146737	258732	Q8VG07	Putative olfactory receptor 204-10	48.333	A
693		NM_146736	258731	Q8VG06	Putative olfactory receptor 204-11	46.667	A

694		NM_146735	258730	Q8VG05	Putative olfactory receptor 204-12	46.667	A
695		NM_146734	258729	Q8VG04	Putative olfactory receptor 204-13	45.000	A
696		NM_146733	258728	Q8VG03	Putative olfactory receptor 204-14	48.333	A
697		NM_146732	258727	Q8VG02	Putative olfactory receptor 204-15	46.667	A
698		NM_146499	258492	Q8VFD3	Putative olfactory receptor 204-16	43.333	A
699		NM_146498	258491	Q8VFD2	Putative olfactory receptor 204-17	41.667	A
700		NM_146497	258490	Q8VFD1	Putative olfactory receptor 204-18	45.000	A
701		NM_146496	258489	Q8VFD0	Putative olfactory receptor 204-19	48.333	A
702		NM_146495	258488	Q8VFC9	Putative olfactory receptor 204-20	41.667	A
703		NM_146426	258418	Q8VF66	Putative olfactory receptor 204-21	48.333	A
704		NM_146425	258417	Q8VF65	Putative olfactory receptor 204-22	48.333	A
705		NM_146311	258308	Q8VEW6	Putative olfactory receptor 204-34	45.000	A
706		NM_146310	258307	Q8VEW5	Putative olfactory receptor 204-35	48.333	A
707		NM_146307	258304	Q8VEW2	Putative olfactory receptor 204-36	41.667	A
708		NM_146364	258361	Q8VF12	Putative olfactory receptor 204-37	43.333	A
709		NM_020621	57385	Q9JJS7	pyrimidinergic receptor P2Y, G-protein coupled, 4	50.000	A
710		NM_183168	233571	Q9ERK9	pyrimidinergic receptor P2Y, G-protein coupled, 6	58.333	A
711	OM3956	NM_016894	51801	Q9WTJ5	receptor (calcitonin) activity modifying protein 1	56.667	A
712	OM4543	NM_019511	56089	Q9WUP1	receptor (calcitonin) activity modifying protein 3	58.333	A
713	MA208	AB010383	26563	Q9Z139	receptor tyrosine kinase-like orphan receptor 1	51.667	A
714		NM_013846	26564	Q9Z138	receptor tyrosine kinase-like orphan receptor 2	53.333	A
715	OM1029A	X96618	19729	Q62275	recombination activating gene 1 gene activation	56.667	A
716		NM_178717	239336	Q8BGE9	Relaxin 3 receptor 1 (G-protein coupled receptor SALPR	58.333	A
717	MB300	X67812	19713	P35546	ret proto-oncogene	50.000	A
718		NM_022982	65079	Q99PI8 Q80WQ1	reticulon 4 receptor	58.333	B
719	OM1738A	NM_009016	19368	O08602	retinoic acid early transcript 1, alpha	51.667	D
720		NM_198193	379043	Q9CZQ6	retinoic acid early transcript 1E	50.000	D

721	OM5015	NM_009017	19369	O08603	retinoic acid early transcript beta	51.667	D
722	OM4896	NM_020030	56554	Q9JI58	retinoic acid early transcript delta	45.000	D
723		NM_009018	19370	O08604	retinoic acid early transcript gamma	50.000	D
724		NM_021557	17252	Q9QYF1 Q9DOU5	retinol dehydrogenase 11	48.333	A
725	OM3849	NM_016678	53614	Q9Z0J1	reversion-inducing-cysteine-rich protein with kazal motifs	58.333	D
726		NM_177740	244058	Q6PCX7 Q7TQ34 Q8CIH6	RGM domain family, member A	56.667	B
727		NM_178615	68799	Q7TQ33 Q8BNR6 Q8CBM7	RGM domain family, member B	58.333	D
728		NM_027126	69585	Q7TQ32 Q8CEU7 Q8K1D4	RGM domain family, member C	51.667	D
729		NM_145383	212541	P15409	rhodopsin	48.333	A
730		NM_139228	246104	P58873	rhomboid, veinlet-like 4	46.667	A
731		NM_019413	19876	O89026	roundabout homolog 1 (Drosophila)	53.333	A
732		NM_175549	268902	Q7TPD3 Q8BJ59	roundabout homolog 2 (Drosophila)	48.333	A
733		NM_011248	19649	Q9Z2I4	roundabout homolog 3 (Drosophila)	58.333	B
734		NM_021340	57811	Q9Z2B3	RPE-retinal G protein-coupled receptor	51.667	A
735	OM1833	NM_009161	20391	P82350 O35311 O88490	sarcoglycan, alpha (dystrophin-associated glycoprotein)	51.667	A
736	OM3511	NM_011890	24051	P82349	sarcoglycan, beta (dystrophin-associated glycoprotein)	46.667	A
737	OM3512	NM_011891	24052	P82347	sarcoglycan, delta (dystrophin-associated glycoprotein)	41.667	A
738	OM2032	NM_011360	20392	O70258	sarcoglycan, epsilon	55.000	A
739	OM3513	NM_011892	24053	P82348	sarcoglycan, gamma (dystrophin-associated glycoprotein)	48.333	A
740		NM_153790	224024	P59222	scavenger receptor class F, member 2	58.333	B
741		NM_026907	58210	Q9JL59	secreted and transmembrane protein	43.333	A
742	OM1829	NM_009149	20340	Q61543 Q9QZ40	selectin, endothelial cell, ligand	50.000	A
743		NM_011350	20355	Q9Z123 Q9R1Y1	sema domain, immunoglobulin domain (Ig), TM domain, and short cytoplasmic	53.333	A
744	OM3577	NM_011976	26456	Q9WUH7	sema domain, immunoglobulin domain (Ig), transmembrane domain (TM) and short cytoplasmic domain, (semaphorin) 4G	50.000	A

745	OM2025	NM_011351	20360	Q9WTM3	sema domain, transmembrane domain (TM), and cytoplasmic domain, (semaphorin)	58.333	B
746		NM_145581	233186	Q920G3	sialic acid binding Ig-like lectin 5	58.333	A
747	OM2068	NM_011426	20612	Q62230 O55216 Q62228 Q62229	sialoadhesin	58.333	A
748		NM_031181	83382	Q91Y57	SIGLEC-like 1	55.000	A
749		NM_030710	30925	Q9ET39 Q9ET40	SLAM family member 6	41.667	A
750		NM_023158	66102	Q8BSU2 Q8VE25 Q9EPB3	small inducible cytokine B16	58.333	A
751		NM_176996	319757	P56726	smoothened homolog (Drosophila)	58.333	A
752	OM2006	NM_011325	20277	Q9WU38	sodium channel, nonvoltage-gated 1	46.667	A
753	OM2007B	NM_011326	20278	Q9WU39	sodium channel, nonvoltage-gated 1 gamma	41.667	A
754	OM2004A	NM_011322	20266	P97952	sodium channel, voltage-gated, type I, beta polypeptide	46.667	A
755		NM_178227	235281	Q8BHK2 Q91Z99	sodium channel, voltage-gated, type III,	41.667	A
756	OM2005B	NM_011323	20273	Q9WTU3 Q60828 Q60858 Q62449	sodium channel, voltage-gated, type VIII, alpha polypeptide	43.333	A
757		NM_148938	20512	P56564 Q99P53	solute carrier family 1 (excitatory amino acid transporter 1), member	56.667	A
758	OM0014	AB007810	20511	P43006 O35877 O54686 O54687	solute carrier family 1 (excitatory amino acid transporter 2), member 2	58.333	A
759	OM0479A	U73521	20510	P51906 O35869 O35875	solute carrier family 1, member 1	58.333	A
760	OM0151B	D83262	20513	O35544	solute carrier family 1, member 6	53.333	A
761	OM0426	L42115	20514	P51912 Q61326	solute carrier family 1, member 7	51.667	A
762		NM_011400	20525	P17809 Q61608	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 1	53.333	A
763	OM0865	X15684	20526	P14246 Q9DBA7	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 2	55.000	A
764	OM2058	NM_011401	20527	P32037	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 3	45.000	A
765	OM1863	NM_009204	20528	P14142 Q9JJN9	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 4	50.000	A

766	OM4693	NM_019741	56485	Q9WV38	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 5	41.667	A
767		NM_019488	56017	Q9JIF3 Q9JJP4 Q9JJZ0	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 8	58.333	A
768		NM_145559	117591	Q99JJ2	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 9	45.000	C
769		NM_130451	170441	Q8VHD6	solute carrier family 2 (facilitated glucose transporter), member 10	53.333	C
770	OM1864	NM_009205	20532	O55093	solute carrier family 3, member 1	55.000	C
771	OM2060	NM_011403	20533	P04919	solute carrier family 4 (anion exchanger), member 1	56.667	A
772	OM1865	NM_009207	20535	P13808 Q9ES09 Q9ES10 Q9ES11 Q9ES12 Q9ES13	solute carrier family 4 (anion exchanger), member 2	58.333	A
773	OM1866A	NM_009208	20536	P16283	solute carrier family 4 (anion exchanger), member 3	55.000	A
774	OM4754	NM_019810	20537	Q9QXX5	solute carrier family 5 (sodium/glucose cotransporter), member	45.000	A
775	OM3998	NM_017391	53881	Q9JKZ2	solute carrier family 5 (inositol transporters), member 3	41.667	A
776	OM0795	U76306	20538	O55192	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter, noradrenalin), member 2	55.000	A
777	OM2394	NM_010020	13162	Q9R1I2 Q60719 Q9R1I2	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter, dopamine), member 3	53.333	A
778	OM0035	AF013604	15567	Q60857 O35241	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter, serotonin), member 4	43.333	A
779	OM2625	NM_009320	21366	O35316 P31642 Q91WI2	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter, taurine), member 6	58.333	A
780	OM0945	X67056	14664	P28571	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter, glycine), member 9	43.333	A
781	OM4908	NM_020049	56774	Q9R183 Q9JMA9 Q91Y60 Q9D317	solute carrier family 6 (neurotransmitter transporter), member 14	41.667	A
782	OM1263	NM_007513	11987	Q09143 P30824	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, γ^+ system), member 1	50.000	A

783	OM1264	NM_007514	11988	P18581	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 2	48.333	A
784	OM1265A	NM_007515	11989	P70423	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 3	43.333	A
785	OM2061A	NM_011404	20539	Q9Z127 Q9JMI4	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 5	55.000	A
786	OM2062	NM_011405	20540	Q9QWS1	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 7	51.667	A
787	OM3988	NM_016972	50934	Q9QXW9	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 8	55.000	A
788	OM4000	NM_017394	53896	Q9JMH8 Q9CW25	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 10	55.000	A
789	OM3586A	NM_011990	26570	Q9WTR6	solute carrier family 7 (cationic amino acid transporter, y ⁺ system), member 11	46.667	A
790	OM2116	NM_016981	20544	Q61165	solute carrier family 9 (sodium/hydrogen exchanger), member 1	58.333	A
791		NM_011387	20493	O08705	solute carrier family 10 (sodium/bile acid cotransporter family), member 1	48.333	A
792	OM2049	NM_011388	20494	P70172 Q8VI83 Q925U7	solute carrier family 10, member 2	45.000	A
793	OM4455	NM_013612	18173	P41251	solute carrier family 11 (proton-coupled divalent metal ion transporters), member 1	53.333	A
794	OM2050A	NM_011389	20495	Q9Z1E0 Q35938 Q91W55 P55014	solute carrier family 12, member 1	46.667	A
795	OM1857C	NM_009194	20496	P55012	solute carrier family 12, member 2	43.333	A
796	OM1858	NM_009195	20498	O55069 Q9JIS8 Q9ET57	solute carrier family 12, member 4	53.333	A
797	OM2051B	NM_011390	20499	Q9WVL3	solute carrier family 12, member 7	53.333	A
798		NM_020516	57274	O35308	solute carrier family 16 (monocarboxylate transporter 3), member	51.667	A
799		NM_030696	80879	P57787 Q9ES80 Q9ESF8	solute carrier family 16 (monocarboxylate transporter 4), member	58.333	A

800	OM0063	AF058055	20501	P53986	solute carrier family 16 (monocarboxylic acid transporters), member 1	53.333	A
801	OM1859	NM_009197	20502	O70324	solute carrier family 16 (monocarboxylic acid transporters), member 2	53.333	A
802	OM2052	NM_011391	20503	O70451	solute carrier family 16 (monocarboxylic acid transporters), member 7	46.667	A
803	OM1860	NM_009198	20504	Q61983	solute carrier family 17 (sodium phosphate), member 1	43.333	A
804		NM_031196	20509	P41438 Q62450 Q62451	solute carrier family 19 (folate transporter 1), member 1	50.000	A
805	OM2102	NM_015747	20515	Q61609	solute carrier family 20, member 1	50.000	A
806	OM3715	NM_013797	28248	Q9QXZ6	solute carrier family 21 (organic anion transporter), member 1	53.333	A
807		NM_033314	24059	Q9EPT5	solute carrier family 21 member 2	51.667	A
808	OM1862	NM_009203	20521	O54778	solute carrier family 22 (organic anion/cation transporter), member 12	56.667	A
809	OM1861	NM_009202	20517	O08966	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 1	51.667	C
810	OM4192	NM_008767	18400	O54959	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 18	55.000	C
811	OM2094	NM_013667	20518	O70577	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 2	53.333	C
812	OM2054A	NM_011395	20519	Q9WTW5 Q9R209	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 3	55.000	A
813	OM4641	NM_019687	30805	Q9Z306	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 4	45.000	A
814	OM2055	NM_011396	20520	Q9Z0E8	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 5	46.667	A
815	OM4676	NM_019723	56517	Q9WTN6	solute carrier family 22 (organic cation transporter), member 9	50.000	A
816	OM2056A	NM_011397	20522	Q9Z2J0 Q8C3M2 Q91WR7	solute carrier family 23 (nucleobase transporters), member 1	50.000	A
817		NM_021353	13487	Q9WVC8	solute carrier family 26 (chloride anion exchanger), member 3	48.333	A
818	OM2209A	NM_007885	13521	Q62273	solute carrier family 26 (sulfate transporter), member 2	46.667	A
819	OM3491	NM_011867	23985	Q9R155	solute carrier family 26, member 4	56.667	A

820	OM3436A	NM_009512	26459	O88694	solute carrier family 27 (fatty acid transporter), member 5	55.000	A
821	OM2188	NM_007854	13340	Q61672	solute carrier family 29 (nucleoside transporters), member 2	58.333	A
822	OM2777	NM_009579	22782	Q60738	solute carrier family 30 (zinc transporter), member 1	45.000	A
823	OM2940A	NM_011773	22784	P97441 P97511	solute carrier family 30 (zinc transporter), member 3	58.333	A
824	OM0021	AF003747	22785	O35149 O35154	solute carrier family 30 (zinc transporter), member 4	41.667	A
825	OM2053	NM_011392	20505	Q60825 Q62110 Q62111 Q62112 Q62113 Q62114 Q62115 Q62116 Q62564	solute carrier family 34 (sodium phosphate), member 1	56.667	A
826	OM2059	NM_011402	20531	Q9Z290	solute carrier family 34 (sodium phosphate), member 2	48.333	A
827	OM4914	NM_020258	56857	Q9WU81	solute carrier family 37 (glycerol-3-phosphate transporter), member 2	51.667	A
828	OM3972A	NM_016917	53945	Q9JKP4	solute carrier family 40 (iron-regulated transporter), member 1	43.333	A
829	OM1871A	NM_009216	20605	P30873	somatostatin receptor 1	55.000	A
830		U82697	20609	O08858 O08998	somatostatin receptor 5	55.000	A
831	OM1868A	NM_009213	20598	O70572	sphingomyelin phosphodiesterase 2, neutral	58.333	A
832	OM1876B	NM_009223	20621	O88369 P61807	stannin	58.333	A
833	OM2602	NM_009291	20897	O70491	stimulated by retinoic acid gene 6	53.333	A
834	OM0061A	AF042822	19143	P56677	suppression of tumorigenicity 14 (colon carcinoma)	58.333	A
835		NM_134118	106529	Q9CY27	Synaptic glycoprotein SC2	58.333	A
836	OM2613	NM_009303	20972	O55100 Q9DCB0	synaptogyrin 1	58.333	A
837	OM4513	NM_009304	20973	O55101	synaptogyrin 2	58.333	A
838	OM2614A	NM_009305	20977	Q62277 Q8BRQ0 Q91WI8	synaptophysin	56.667	A
839	OM2615	NM_009306	20979	P46096	synaptotagmin 1	53.333	A
840	OM2616	NM_009307	20980	P46097 Q8R0E1	synaptotagmin 2	58.333	A
841	OM2993	NM_016663	20981	O35681 P97791 Q80WV1	synaptotagmin 3	55.000	A

842	OM2617A	NM_009308	20983	P40749 Q8BGH3 Q8BRL6	synaptotagmin 4	53.333	A
843	OM3964A	NM_016908	53420	Q9R0N5	synaptotagmin 5	58.333	A
844	OM0490	X15487	20969	P18828 Q62278 Q9WVD2	syndecan 1	58.333	A
845	OM0581	U00674	15529	P43407	syndecan 2	50.000	A
846	OM1141A	U52826	20970	Q64519	syndecan 3	58.333	A
847	OM3000A	NM_016801	20907	Q35526	syntaxin 1A (brain)	51.667	A
848	OM2605A	NM_009294	20909	P70452	syntaxin 4A (placental)	46.667	A
849	OM3908	NM_016797	53331	O70439	syntaxin 7	43.333	A
850		NM_021382	21338	P47937 Q61968 Q8BL44 Q9JKN0	tachykinin receptor 3	56.667	A
851		AF247732	112410	Q9JKA3	taste receptor, type 2, member 103	41.667	A
852		NM_207011	387340	Q9JKT3	taste receptor, type 2, member 104	45.000	A
853		NM_020501	57252	Q9JKT4	taste receptor, type 2, member 105	41.667	A
854		NM_207016	387341	P59530	taste receptor, type 2, member 106	41.667	A
855		NM_020502	57253	Q9JKA0	taste receptor, type 2, member 108	41.667	A
856		NM_207018	387345	Q9JKA2	taste receptor, type 2, member 113	41.667	A
857		NM_207022	387347	P59529	taste receptor, type 2, member 118	45.000	A
858		NM_020503	57254	Q9JKT2	taste receptor, type 2, member 119	41.667	A
859		NM_207025	353167	P59528	taste receptor, type 2, member 123	41.667	A
860		NM_207027	387352	Q7M710	taste receptor, type 2, member 125	50.000	C
861		NM_207028	387353	P59532	taste receptor, type 2, member 126	43.333	A
862		NM_199158	387511	Q7TQB0	taste receptor, type 2, member 134	50.000	A
863		AF532786	387512	Q7TQA9 Q7M705	taste receptor, type 2, member 135	45.000	A
864		NM_181276	353165	Q7TQA8 Q7M716	taste receptor, type 2, member 136	41.667	A
865		BK001070	112409	Q7TQA7 Q7M727	taste receptor, type 2, member 137	48.333	A
866		NM_001001 451	387513	Q7TQA6	taste receptor, type 2, member 138	51.667	A
867		NM_181275	353148	Q7TQA5	taste receptor, type 2, member 139	43.333	A
868		BK001092	387616	Q7TQA4	taste receptor, type 2, member 140	41.667	A
869		NM_001001 452	387514	Q7TQB9	taste receptor, type 2, member 143	43.333	A
870		NM_001001 453	387515	Q7TQB8	taste receptor, type 2, member 144	50.000	A
871		NM_013486	12481	P08920 Q61394	T-cell surface antigen T11/Leu-5	58.333	A
872	OM2640	NM_009347	21683	O08523	tectorin alpha	56.667	D

873	OM2641	NM_009348	21684	O08524	tectorin beta	56.667	D
874		NM_010330	13723	P21995	Teratocarcinoma glycoprotein GP-70	56.667	A
875		NM_020487	57256	Q9JHJ7 Q9DA14	testisin	56.667	D
876	MB310	J04060	21824	P15306	thrombomodulin	58.333	A
877	OM3867	NM_016715	57914	Q9JMD5 Q8CII9 Q9CRJ6 Q9JIE7 Q9JIQ7 Q9JJH8	thymic stromal-derived lymphopoietin, receptor	58.333	B
878	OM2692A	NM_009417	22018	P35419 Q8C8B1	thyroid peroxidase	56.667	A
879		NM_009403	21949	P32972	TNFSF8 or CD30LG or CD30L	55.000	A
880	OM3526A	NM_011905	24088	Q9QUN7 Q9DBC4	toll-like receptor 2	58.333	A
881	OM3980	NM_016928	53791	Q9JLF7	toll-like receptor 5	48.333	A
882	OM2848	NM_011604	21899	Q9WTQ4 Q9EPW9	toll-like receptor 6	58.333	A
883		NM_053205	111174	Q923Y8	trace amine receptor 1	45.000	A
884	OM1131	M29618	22042	Q62351 Q61560	transferrin receptor	43.333	A
885	OM3822	NM_015799	50765	Q9JKX3 Q920I6 Q99MQ9 Q9CPT2	transferrin receptor 2	56.667	A
886	MA270	D32072	21813	Q62312 Q63947	transforming growth factor, beta receptor II	58.333	A
887		NM_009443	22134	Q62313	trans-golgi network protein	43.333	A
888		NM_009444	22135	Q62314	trans-golgi network protein 2	46.667	A
889	OM2874	NM_011643	22063	Q61056 O35722	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 1	45.000	A
890	OM2875	NM_011644	22064	Q9R244 Q9ES59 Q9ES60 Q9R243	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 2	41.667	A
891	OM4542	NM_019510	22065	Q9QZC1 Q61058	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 3	41.667	A
892	OM3006	NM_016984	22066	Q9QUQ5 Q62350 Q9QUQ9 Q9QZC0	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 4	43.333	A
893	OM2699	NM_009428	22067	Q9QX29 Q61059 Q9QWT1 Q9R0D4	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 5	48.333	A
894	OM2987	NM_013838	22068	Q61143 Q9Z2J1	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 6	41.667	A
895	OM3622	NM_012035	26946	Q9WVC5	transient receptor potential cation channel, subfamily C, member 7	43.333	A

896	OM2908	NM_011706	22368	Q9WTR1	transient receptor potential cation channel, subfamily V, member 2	55.000	C
897	OM4597	NM_019634	21912	Q62283 O88429 Q9DBS3	transmembrane 4 superfamily member 2	51.667	A
898	OM4614	NM_019656	56496	O70401	transmembrane 4 superfamily member 6	41.667	A
899		NM_053082	64540	Q9DCK3	Transmembrane 4 superfamily member 7	58.333	A
900	OM4740	NM_019793	56434	Q9QY33 Q9EQG4	transmembrane 4 superfamily member 8	58.333	A
901		NM_019571	56224	P62080 O60628 O60746 Q9JLY1	Transmembrane 4 superfamily member 9	41.667	A
902		NM_145375	107769	P58749	Transmembrane 6 superfamily member 1	41.667	A
903		AK010720	67623	Q9CRG1	Transmembrane 7 superfamily member 3	58.333	A
904		NM_028780	74140	Q9DBU0 Q8VD27 Q922J5 Q9ET29	Transmembrane 9 superfamily member 1	45.000	A
905		NM_133352	107358	Q9ET30	Transmembrane 9 superfamily member 3	46.667	A
906		NM_028953	13409	Q8R4P5 Q9D435	transmembrane channel-like gene family	45.000	A
907		NM_138655	192140	Q8R4P4	transmembrane channel-like gene family	50.000	A
908	OM3527	NM_011906	24100	Q9Z112	transmembrane domain protein regulated in adipocytes	48.333	A
909		NM_178695	228413	Q8BGN6 Q8BM25	transmembrane gamma-carboxyglutamic acid protein 4	41.667	A
910		NM_022995	65112	Q9D7R2 Q9EQH9	Transmembrane prostate androgen-induced protein	46.667	A
911	OM3805	NM_015775	50528	Q9JIQ8 Q9JKC4 Q9QY82	transmembrane protease, serine 2	58.333	A
912		NM_080727	140765	Q8K1T0 Q8VDE0	transmembrane protease, serine 3	56.667	A
913		NM_145403	214523	Q8VCA5	transmembrane protease, serine 4	58.333	A
914		NM_030709	80893	Q9ER04 Q9ER02 Q9ER03	transmembrane protease, serine 5	58.333	A
915		NM_027902	71753	Q9DBI0	transmembrane protease, serine 6	56.667	A
916		NM_021793	60455	Q9ESN3 Q99JS5	Transmembrane protein 8	51.667	A
917		NM_025439	66241	Q9CR23	Transmembrane protein 9	51.667	A
918		NM_021481	58866	Q9JLT2 Q91ZS4	trehalase	53.333	D

919		NM_031254	83433	Q99NH8 Q8CGK4 Q8CIA6 Q99NH9 Q9JL34	triggering receptor expressed on myeloid cells 2	56.667	A
920	OM3621	NM_012034	26945	Q9QUL7	tryptase gamma 1	58.333	A
921	OM3619	NM_012032	26943	Q9QZI9 Q62310 Q8BSP9 Q8CFD3 Q91VN9	tumor differentially expressed 1	58.333	A
922		NM_019760	56442	Q9QZI8	tumor differentially expressed 2	50.000	A
923	OM2977A	NM_013693	21926	P06804 O35853 Q62326 Q91VF3	tumor necrosis factor	56.667	A
924		NM_011616	21947	P27548	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 5	41.667	B
925		NM_010177	14103	P41047 Q61217 Q9R1F2	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 6	50.000	A
926	OM2681	NM_009404	21950	P41274	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 9	51.667	A
927	OM0672A	U37522	22035	P50592	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 10	55.000	A
928	OM2854A	NM_011613	21943	O35235 O35306 Q9JJK8 Q9JJK9 Q9R1Y0	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 11	58.333	B
929	MB857	AF030100	21944	O54907 Q9CTP2	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 12	58.333	B
930		NM_033622	24099	Q9WU72	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 13b	58.333	A
931		NM_019418	50930	Q9QYH9	tumor necrosis factor (ligand) superfamily, member 14	58.333	A
932		NM_020275	21933	Q9QZM4 Q9JL5 Q9JL6	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 10b	51.667	A
933	OM3679	NM_013749	27279	Q9QZW3 Q9CR75	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 12a	55.000	A
934		NM_021349	57916	Q9ET35 Q9DBZ3	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 13b	58.333	A
935		NM_028075	72049	Q9D8D0	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 13c	58.333	B
936	OM2852A	NM_011608	21935	O88472	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 17	50.000	A

937	OM2678A	NM_009400	21936	O35714 Q9JKR1 Q9JKR2 Q9JKR3	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 18	48.333	A
938	OM3732	NM_013869	29820	Q9QXW7 Q9JLL3 Q9JHF1 Q9JJH6 Q9JLL2	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 19	58.333	A
939		NM_178589	94185	Q9EPU5 Q91W77 Q91XH9	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 21	53.333	A
940		NM_023680	79202	Q9ER62 Q8VHB9 Q9CZA4	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 22	53.333	A
941		NM_024290	79201	Q9ER63 Q8VHC0	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 23	45.000	D
942		NM_175649	244237	P83626	tumor necrosis factor receptor superfamily, member 26	41.667	A
943	OM2883A	NM_011662	22177	O54885 O88603	TYRO protein tyrosine kinase binding protein	55.000	A
944	OM0460	U18343	22174	P55144	TYRO3 protein tyrosine kinase 3	58.333	B
945	MC131	D00314	14595	P15535	UDP-Gal:betaGlcNAc beta 1,4- galactosyltransferase, polypeptide 1	58.333	B
946	OM2728	NM_009476	22269	P38575	uroplakin 2	51.667	A
947	OM2906	NM_011704	22361	Q9Z0K8 Q8VCT1 Q9DCH8	vanin 1	46.667	D
948	OM3580A	NM_011979	26464	Q9QZ25	vanin 3	55.000	D
949	OM2737	NM_009498	22319	Q64271 P63024	vesicle-associated membrane protein 3	48.333	A
950	OM3907	NM_016796	53330	O70480	vesicle-associated membrane protein 4	41.667	A
951	OM3939	NM_016872	53620	Q9Z2P8	vesicle-associated membrane protein 5	53.333	A
952	OM3781	NM_013933	30960	Q9WV55 Q9QY77	vesicle-associated membrane protein, associated protein A	41.667	A
953	OM4752	NM_019806	56491	Q9QY76	vesicle-associated membrane protein, associated protein B and C	56.667	A
954		NM_145388	212989	Q8BGM5 Q8VCM0	vitelliform macular dystrophy 2-like protein 1	50.000	A
955	OM2921A	NM_011730	22598	O88576 O88577 O88578 O88579 O88580 O88581 Q91XG6	X transporter protein 2	58.333	A
956	OM2922	NM_011731	22599	O88575 Q91WT6	X transporter protein 3	58.333	A

957		NM_011741	22635	O88799 O08647	zonadhesin	55.000	A
958	OM1331	NM_007639	12479	P11609	CD1d1 antigen	45.000	A
959		NM_031162	12503	P29020	T-cell surface glycoprotein CD3 eta chain	53.333	B
960		NM_031162	12503	P24161 Q9D3G3	CD3 antigen, zeta polypeptide	58.333	B
961		NM_031162	12503		CD3 antigen	48.333	A
962		NM_013488	12504	P06332	CD4 antigen	58.333	A
963		NM_009854	12516	P50283	CD7 antigen	58.333	A
964		U34881	12525	P01731	CD8 antigen, alpha	58.333	A
965	OM0368A	NM_008604	17380	Q61391 Q8K251	membrane metallo endopeptidase(CD10)	50.000	A
966		NM_008400	16408	P24063	integrin alpha L(CD11a)	55.000	A
967		NM_021334	16411	Q9QXH4	integrin alpha X(CD11c)	53.333	A
968		NM_008486	16790	P97449 Q91YH8 Q99K63	alanyl(membrane)amino peptidase(CD13)	55.000	A
969	OM2536B	NM_013517	14128	P20693 Q61556 Q61557	Fc receptor, IgE, low affinity II, alpha polypeptide(CD23)	58.333	A
970		NM_010074	13482	P28843	dipeptidylpeptidase 4(CD26)	53.333	A
971		NM_021293	12489	Q63994 Q63997	CD33 antigen	58.333	A
972		NM_133654	12490	Q64314 Q62550 Q62551	CD34 antigen	50.000	A
973		NM_010575	16399	Q9QUM0 Q64229 Q9Z2M0	integrin alpha 2b(CD41 antigen)	58.333	A
974		NM_011210	19264	P06800	protein tyrosine phosphatase, receptor type, C(CD45)	41.667	B
975		NM_007649	12506	P18181	CD48 antigen	48.333	D
976		NM_010577	16402	P11688	integrin alpha 5 (fibronectin receptor alpha)(CD49e)	53.333	A
977		NM_013706	23833	Q64389	CD52 antigen	55.000	D
978		NM_181858	333883	P58019	CD59b antigen	46.667	D
979		NM_016780	16416	O54890	integrin beta 3(CD61 antigen)	56.667	A
980		NM_011926	26365	P31809	Biliary glycoprotein 1(CD66a)	50.000	A
981		L23638	12515	P37217	CD69 antigen	45.000	A
982	OM3479	NM_011851	23959	Q61503	5' nucleotidase, ecto ,CD73 antigen	51.667	D
983		NM_010545	16149	P04441	Ia-associated invariant chain(CD74)	58.333	A
984		NM_008339	15985	P15530	CD79B antigen	48.333	A
985		NM_009855	12519	Q00609	CD80 antigen	51.667	A
986		NM_133655	12520	P35762	CD81 antigen	41.667	A
987		NM_019388	12524	P42082	CD86 antigen	46.667	A
988	OM0925A	X62701	18793	P35456	urokinase plasminogen activator receptor(CD87 antigen)	58.333	B
989		NM_009382	21838	P01831	CD90 antigen	48.333	D

990		NM_011925	26364	Q9Z0M6 Q923A1 Q9CVI5 Q9JLQ8	CD97 antigen	51.667	A
991		NM_010684	16783	P11438 Q62020	lysosomal membrane glycoprotein 1(CD107A)	58.333	A
992	OM2026	NM_011352	20361	Q9QUR8 O88371	sema domain, immunoglobulin domain (Ig), and GPI membrane anchor, (semaphorin) 7A(CD108 antigen)	58.333	B
993	MB195	NM_007779	12978	P09581 Q9DBH9	colony stimulating factor 1	56.667	A
994	M85	NM_207624	11421	P09470	angiotensin converting enzyme(CD143)	58.333	B
995	OM0514A	Y16256	12215	P18572 Q6LDB0 Q7TSC0	Basigin(CD147 antigen)	58.333	A
996	OM3665	NM_013730	27218	Q9QUM4 Q9QXZ3	signaling lymphocyte activation molecule(CD150)	43.333	A
997		NM_018767	54215	O88875	CD160 antigen	53.333	D
998		NM_009655	11658	Q61490 O70136 Q8CDA5 Q8R2T0	CD166 antigen	56.667	A
999	OM0406	NM_009911	12767	P70658 O09059 O09062 P70233 P70346	chemokine (C-X-C motif) receptor 4(CD184)	56.667	A
1000	OM4322A	NM_010818	17470	O54901 O54816 Q9JHD5	CD200 antigen	41.667	A
1001		NM_021325	57781	Q9ES57	CD200 cell surface glycoprotein receptor	41.667	B
1002		NM_013825	17076	Q60767 Q8C7T3 Q91XL8 Q9QUZ6	lymphocyte antigen 75(CD205antigen)	56.667	A
1003		NM_144943	246278	Q8R442	CD 207 antigen	58.333	C
1004		NM_133238	170786	Q91ZX1 Q91ZW5	CD209a antigen	55.000	A
1005		NM_026972	69165	Q8CJ91 Q8BGZ0 Q8BHK7 Q8CJ86 Q8CJ87 Q8CJ88 Q8CJ89 Q8CJ90 Q8CJ92 Q8CJ93 Q8CJ94 Q91ZW4 Q91ZX0 Q9D8V4	CD209b antigen	56.667	A
1006		NM_130904	170779	Q91ZW8 Q8VIK4	CD209d antigen	51.667	A
1007		NM_130905	170780	Q91ZW7	Cd209e antigen	53.333	A

1008	OM3208	NM_008479	16768	Q61790	lymphocyte-activation gene 3(CD223)	58.333	A
1009		NM_178687	225825	Q8K4F0	CD226 antigen	41.667	B
1010		NM_013900	30060	Q9R0R1	antigen p97 (melanoma associated) identified by monoclonal antibodies 133.2 and 96.5(CD228)	58.333	D
1011		NM_018729	18106	Q07763 O88654 Q9JIE0	CD244 natural killer cell receptor 2B4(CD244 antigen)	41.667	A
1012					beta-galactosidase	50.000	p
1013					beta-lactamase	50.000	p
1014					neomycin phosphotransferase	50.000	p
1015					chloramphenicol acetyltransferase	51.667	p

産業上の利用可能性

[0068] 本発明により、膜タンパク質をコードする核酸を特異的に検出することができ、従って膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を迅速かつ網羅的に検出することができる。

。

請求の範囲

- [1] 膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の5%以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードする部分を含むエキソン中の配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で40～60%の割合で含有する該部分領域を選択し、該部分領域からなるDNAまたは該部分領域に相補的な塩基配列からなるDNAを作成することを含む、膜タンパク質をコードする核酸に対するプローブDNAを作成する方法。
- [2] 請求項1記載の方法によって作成されたプローブDNAと試料由来の核酸とをハイブリダイズさせることによって、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法。
- [3] 膜タンパク質をコードする遺伝子の部分領域であって、その塩基配列の5%以上が膜タンパク質における膜結合に必須の領域をコードする部分を含むエキソン中の配列からなり、かつシトシンおよびグアニンを合計で40～60%の割合で含有する該部分領域からなるDNA及び該部分領域に相補的な塩基配列からなるDNAから選択されるプローブDNAが固定化されてなる担体。
- [4] 以下の(a)～(e)のDNAからなる群から選択されるプローブDNAが固定化されてなるプローブDNA固定化担体：
- (a)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNA
 - (b)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNA
 - (c)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA
 - (d)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA
 - (e)(a)～(d)のDNAと相同性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダイズするDNA。
- [5] 担体が、基板上にプローブDNAと共有結合しうる官能基、ならびにダイヤモンド、軟ダイヤモンド、炭素系物質および炭化物から選ばれる少なくとも1種の表面層を有

する固体支持体である、請求項3または4記載のプローブDNA固定化担体。

- [6] 請求項3～5のいずれか1項記載のプローブDNA固定化担体を用いて、膜タンパク質をコードする遺伝子の発現を検出する方法。
- [7] 以下の(a)～(e)のDNAからなる群から選択されるプローブDNA:
- (a)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNA
 - (b)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNA
 - (c)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA
 - (d)配列番号1～1015のいずれかで表される塩基配列と相補的な塩基配列からなるDNAの一部を含む10～5000塩基のDNA
 - (e)(a)～(d)のDNAと相同性を有する塩基配列からなり、対応する膜タンパク質をコードする核酸と特異的にハイブリダイズするDNA。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C12N15/00 (2006.01), **C12M1/00** (2006.01), **C12Q1/68** (2006.01), **G01N33/53** (2006.01), **G01N33/551** (2006.01), **G01N33/566** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C12N15/00 (2006.01), **C12M1/00** (2006.01), **C12Q1/68** (2006.01), **G01N33/53** (2006.01), **G01N33/551** (2006.01), **G01N33/566** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
BIOSIS/MEDLINE/WPIDS (STN), CAlplus (STN), GenBank/EMBL/DDBJ/GeneSeq, JSTPlus (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	R. KOHEN et al., Cloning of the mouse 5-HT6 serotonin receptor and mutagenesis studies of the third cytoplasmic loop, Molecular Brain Research, 2001, Vol.90, No.2, pages 110 to 117	7
Y		1-6
Y	A. MANSOUR et al., Delta opioid receptor mRNA distribution in the brain: Comparison to delta receptor binding and proenkephalin mRNA, Journal of Chemical Neuroanatomy, 1993, Vol.6, No.6, pages 351 to 362	1-7
Y	C. MONTROSE-RAFIZADEH et al., Cellular differentiation regulates expression of Cl- transport and cystic fibrosis transmembrane conductance regulator mRNA in human intestinal cells, J. Biol.Chem., 1991, Vol.266, pages 4495 to 4499	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 March, 2006 (02.03.06)

Date of mailing of the international search report
14 March, 2006 (14.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/301805

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	G. SMUTZER et al., Inositol 1,4,5-trisphosphate receptor expression in odontoblast cells, Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research, 1997, Vol.1358, No.3, pages 221 to 228	1-7
Y	J. SAMBROOK et al., Molecular cloning: A laboratory manual, second edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989, p.11.12-11.13	1-7
Y	Takua et al., "Saibo Hyomen Marker Microarray o Mochiiru BALB/c 3T3 Saibo to Sono SV40 Keishitsu Tenkan Saibo SV-T2 no Hikaku", 27th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan Program Koen Yoshishu, 25 November, 2004 (25.11.04), page 896, 3PA-439	3-6
P,X	Koichi HIRAYAMA et al., "Mouse Saibo Hyomen Marker Array o Mochiita Zokibetsu Idenshi Hatsugen no Kaiseki", 28th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan Koen Yoshishu, 25 November, 2005 (25.11.05), page 746, 3P-1088	1-7
P,X	JP 2005-224189 A (Toyo Kohan Kabushiki Kaisha), 25 August, 2005 (25.08.05), Claims; examples & WO 2005/078082 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C12N15/00(2006.01), C12M1/00(2006.01), C12Q1/68(2006.01), G01N33/53(2006.01), G01N33/551(2006.01), G01N33/566(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C12N15/00(2006.01), C12M1/00(2006.01), C12Q1/68(2006.01), G01N33/53(2006.01), G01N33/551(2006.01), G01N33/566(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

BIOSIS/MEDLINE/WPIDS (STN), Cplus (STN), GenBank/EMBL/DDBJ/GeneSeq, JSTPlus (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	R. KOHEN et al., Cloning of the mouse 5-HT6 serotonin receptor and mutagenesis studies of the third cytoplasmic loop, Molecular Brain Research, 2001, Vol. 90, No. 2, p. 110-117	7 1-6
Y	A. MANSOUR et al., Delta opioid receptor mRNA distribution in the brain: Comparison to delta receptor binding and proenkephalin mRNA, Journal of Chemical Neuroanatomy, 1993, Vol. 6, No. 6, p. 351-362	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.03.2006

国際調査報告の発送日

14.03.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 晴絵

電話番号 03-3581-1101 内線 3488

4N

9739

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	C. MONTROSE-RAFIZADEH et al., Cellular differentiation regulates expression of Cl ⁻ transport and cystic fibrosis transmembrane conductance regulator mRNA in human intestinal cells, J. Biol. Chem., 1991, Vol. 266, p. 4495-4499	1 - 7
Y	G. SMUTZER et al., Inositol 1,4,5-trisphosphate receptor expression in odontoblast cells, Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research, 1997, Vol. 1358, No. 3, p. 221-228	1 - 7
Y	J. SAMBROOK et al., Molecular cloning: A laboratory manual, second edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989, p. 11.12-11.13	1 - 7
Y	拓亜他, 細胞表面マーカー・マイクロアレイを用いる BALB/c 3T3 細胞とその SV40 形質転換細胞 SV-T2 の比較, 第 27 回日本分子生物学会年会プログラム・講演要旨集, 2004. 11. 25, p. 896, 3PA-439	3 - 6
P X	平山幸一他, マウス細胞表面マーカーアレイを用いた臓器別遺伝子発現の解析, 第 28 回日本分子生物学会年会講演要旨集, 2005. 11. 25, p. 746, 3P-1088	1 - 7
P X	JP 2005-224189 A(東洋鋼板株式会社)2005. 08. 25, 特許請求の範囲, 実施例 & WO 2005/078082 A1	1 - 7